

# 20 años **energía** hoy®

AÑOS

Año 20 No.229  
SEPTIEMBRE 2024

**EFRAIM  
CASTELLANOS,**  
NUEVO INSPECTOR EN  
CÓDIGO DE RED

**Pag.18**

+

**APRENDE DE  
ELECTROMOVILIDAD  
CON EL ITAM**

**Pag. 08**

# EL PODER DEL ALMACENAMIENTO

Impulsando la  
Transición Energética



# Somos el aliado perfecto de la industria para cumplir sus metas de descarbonización



Contáctanos, sé parte del cambio sostenible que tu empresa necesita.

@iberdrolamex

 [iberdrolamexico.com/clientes](https://iberdrolamexico.com/clientes)

 800 2657 600

# UN MOMENTO DECISIVO PARA EL SECTOR ENERGÉTICO EN MÉXICO

Con un cambio de gobierno en la vuelta de la esquina, México se halla en un punto de inflexión para definir el futuro de su sector energético. Esta transición política no solo marca el inicio de una nueva administración, sino que también abre la puerta a un replanteamiento de las políticas energéticas del país, que bien podrían dirigirse hacia una mayor apertura a la inversión privada, un reforzamiento de las empresas estatales, o una combinación estratégica de ambas.

En un entorno global donde la necesidad de una transición hacia energías más limpias es urgente, el gobierno entrante tiene la oportunidad de establecer un rumbo claro y consistente que no solo responda a los desafíos internos, sino que también alinee a la nación con sus compromisos internacionales de reducción de emisiones y sostenibilidad. Este es, sin duda, un momento clave para reflexionar sobre las decisiones que definirán el futuro energético del país.

Por lo anterior, resulta reconfortante saber que la primera mujer que ocupará la Presidencia de México es experta en la materia de energías renovables; quien además ya ha anunciado a su gabinete energético en donde se contará con la presencia de gente experimentada en sus campos de estudio sea electricidad, medio ambiente o hidrocarburos, y de este último rubro nos complace contar en esta edición de EH con la opinión de Víctor Rodríguez Padilla quien será titular de Pemex.

El sector energético mexicano enfrenta retos significativos que requieren un enfoque estratégico y coordinado. Por un lado, la infraestructura existente necesita ser modernizada para asegurar un suministro confiable y eficiente de energía a toda la nación. Por otro lado, el país debe acelerar su transición hacia fuentes renovables para reducir su dependencia de los combustibles fósiles, mitigar su impacto ambiental y contribuir a la lucha global contra el cambio climático. Esto no solo implica fortalecer la generación de energías limpias, como la solar y la eólica, sino también invertir en tecnología de almacenamiento, nuestro tema de portada para septiembre; y en una red de distribución más robusta que permita integrar estas fuentes de manera efectiva y segura.

Además, es fundamental que el nuevo gobierno aborde con claridad las reglas del juego para los actores del sector, tanto públicos como privados. En un contexto donde la inversión privada es crucial para impulsar el desarrollo y la innovación, un marco regulatorio transparente, estable y coherente es indispensable, como lo es el Código de Red para el Sistema Eléctrico Nacional, tema del cual presentamos en esta edición una entrevista con un nuevo inspector de la Comisión Reguladora de Energía.

La oportunidad que presenta este cambio de gobierno no debe desperdiciarse. México tiene el potencial de convertirse en un líder regional en energía renovable, atrayendo inversiones, generando empleos y promoviendo un crecimiento económico sostenible. Hoy más que nunca, es vital que el sector energético mexicano cuente con una visión de largo plazo que abarque desde la seguridad energética y la diversificación de su matriz, hasta la responsabilidad con el medio ambiente y la sostenibilidad.

**PRESIDENTA & CEO**  
**SMART MEDIA GROUP CONNECTING BRANDS**

*Jessyca Cervantes.*



## ENERGÍA EN ESPERA: SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO EN LA RED ELÉCTRICA

**E**l sector energético es un pilar fundamental para el desarrollo económico y social para México, ya que proporciona la base para la producción industrial, el transporte y el bienestar de la población. Con cada cambio de gobierno, el enfoque y las políticas energéticas pueden experimentar significativas transformaciones, lo que tiene implicaciones profundas para la inversión, la competitividad y la sostenibilidad del sector.

**Juan Carlos Chávez**  
Director editorial de Energía Hoy

En este sentido, la transición hacia energías más limpias y sostenibles es crucial para enfrentar el cambio climático, y las decisiones gubernamentales en materia energética se vuelven aún más relevantes. El nuevo gobierno en México que está por entrar, tiene la oportunidad de redefinir las prioridades del sector, promoviendo la innovación tecnológica, la diversificación de la matriz energética y el fortalecimiento de la infraestructura; al tiempo de equilibrar las necesidades de seguridad energética y los compromisos internacionales en materia de reducción de emisiones.

En consecuencia, para nuestra edición de septiembre, decidimos abordar en nuestra portada un tema crucial para el futuro energético: los sistemas de almacenamiento energético; dado que hoy es fundamental contar con más soluciones eficientes que permitan gestionar la integración de más energías renovables, en la continua búsqueda de reducir las emisiones contaminantes de nuestra matriz energética. Por lo anterior, recurrimos a las voces líderes en este ámbito como lo son la Asociación Mexicana de Hidrógeno, Almacenamiento y Movilidad Sustentable (AMH2), la consultora KPMG México y la empresa número uno en sistemas BESS en el país, Quartux.

Asimismo, el auge de la electromovilidad también destaca como elemento clave en la consecución de esta transición, con los vehículos eléctricos y sus baterías de alto rendimiento que representan una alternativa más limpia a los combustibles tradicionales. Por consiguiente, el presente número de Energía Hoy contiene un fuerte contenido en esta materia, en donde se incluye una entrevista con Yolanda Villegas, coordinadora del Curso Ejecutivo de Movilidad Eléctrica del ITAM; una colaboración concerniente al fabricante de autobuses eléctricos Yutong, así como una columna de Miguel Torres Crisanto de la Agencia de Energía de Puebla sobre subestaciones de carga compartidas.

Por otra parte, conversamos con Efraim Castellanos, nuevo inspector de la Comisión Reguladora de Energía para el cumplimiento del Código de Red; y presentamos de igual manera una columna alusiva a este tema bajo la pluma de Eduardo Drehmer, director de Marketing, Condensadores de Película y Soluciones de Calidad Eléctrica en TDK, quien comenta cómo los marcos regulatorios están adaptándose a un panorama energético cambiante.

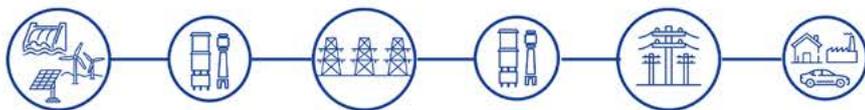
En sintonía con las ideas iniciales de esta editorial, traemos la columna del investigador de la UNAM, Víctor Rodríguez Padilla, quien muy pronto asumirá la dirección de la Empresa Productiva del Estado dedicada a los hidrocarburos.

En la medida en que avanzamos hacia un futuro más electrificado, el diseño de redes inteligentes y la regulación adecuada serán vitales para integrar de manera efectiva las nuevas tecnologías de almacenamiento y generación de energía. Estaremos pendientes del accionar del nuevo gobierno en torno a la energía, y esperamos que disfruten de esta nueva edición de EH. 🌱



# El futuro de la energía es hoy. Y es extraordinario.

Nuestra visión de un futuro sustentable comienza con una ecológica cartera de productos y sistemas de alta tensión, representados por un dedicado equipo de innovadores globales.



Nuestra misión es apoyar a nuestros clientes, desde la generación de energía, pasando por la transmisión y distribución, hasta llegar a los usuarios finales para ayudar en su transición hacia un consumo energético limpio y un mundo más verde.

Descubre nuestros productos y soluciones que cambian vidas.  
[www.trench-group.com](http://www.trench-group.com)



**TRENCH**  
Sense the Power

SEPTIEMBRE 2024  
AÑO 20 No. 229

02  
EDITORIAL

06  
FRASES CON  
ENERGÍA

ENERGY &  
KNOWLEDGE

08  
VINCULACIÓN Y  
NUEVOS TALENTOS  
¿QUÉ TANTO  
SABES DE  
ELECTROMOVILIDAD?  
Juan Carlos Chávez

14  
BOOKS & ENERGY  
LID EDITORIAL

ELECTRICIDAD

18  
CÓDIGO DE RED  
EFRAIM  
CASTELLANOS,  
NUEVO INSPECTOR  
DE LA CRE PARA  
CENTRALES  
ELÉCTRICAS Y  
CENTROS DE CARGA  
Juan Carlos Chávez



24  
SOLUCIONES ELÉCTRICAS  
MODERNAS Y CAMBIOS EN  
LA NORMATIVA GLOBAL  
Eduardo Drehmer

40  
SEGURIDAD EN LA  
ENERGÍA  
POLVOS COMBUSTIBLES,  
SEGUNDA PARTE  
Gustavo Espinosa Rütter

48  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO  
Y EL INMINENTE DESABASTO  
ENERGÉTICO  
Gerardo Tenahua Tenahua

COMUNIDAD EH  
68  
95% Y MIS PRONÓSTICOS  
IDEAS CON BRÍO  
Santiago Barcón Palomar

energía hoy®

## 72 UN ACADÉMICO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE PEMEX. ¿EN SERIO?

DESDE LA IZQUIERDA

Victor Rodríguez Padilla

## 74 DEL NEARSHORING, LA ELECTRICIDAD Y DONDE ALMACENARLA

Miguel Tovar

## ENERGÍAS VERDES

## 78 EV VIBES LA ELECTROMOVILIDAD TOMA IMPULSO, YUTONG CAMBIA EL PANORAMA URBANO MEXICANO

Tania Ortega

## 86 SUBESTACIÓN COMPARTIDA: SOLUCIÓN PARA CONECTAR ESTACIONES DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Miguel Torres Crisanto

## 96 ELECTROMOVILIDAD E HIDRÓGENO

Yolanda Villegas

## 102 TECH & TRENDS EL ENFRIAMIENTO QUE VALE ORO

Milton Méndez

## WOMEN & ENERGY

## 104 WEN LA OTRA MIRADA ANTE LA INCERTIDUMBRE: AUTOSUFICIENCIA

Valeria Amezcua Santillán



SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES

Energía Hoy® Número 229, septiembre 2024. Es una publicación mensual editada y publicada por Smart Media Group Connecting Brands S.A. de C.V. ®, Oficinas Generales: Tuxpan 57, Col Roma Sur, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México. C.P. 06760. Teléfono: +52 (55) 2870 3374. [www.energiahoy.com](http://www.energiahoy.com) contacto@smartmediagroup.lat. Publicación digital líder en el sector energético con 20 años de trayectoria, que presenta contenido de valor en temas clave de energía a través de la participación de destacados expertos del sector. Editor responsable: Juan Carlos Chávez Vera. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo número 04-2022-070111272100-102 de fecha 1 de julio de 2022 otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor; ISSN: en trámite el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título y Contenido: en trámite ante la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación, permiso SEPOMEX: en trámite. Responsable de la última actualización de este número, Unidad Informática de Smart Media Group Connecting Brands, Ing. Irwing Núñez Vázquez, fecha de última modificación, 13 de noviembre de 2023. Se imprime en Productos y Servicios Técnicos Hernández, S.A. de C.V. RFC: PST090722N98. Dirección fiscal: Morelos no. 48 Col. Peñón de los Baños, Alcaldía Venustiano Carranza. C.P. 15520, México, CDMX.

PRIMERA REVISTA EN  
MÉXICO LIBRE DE CO<sub>2</sub>



SMART  
MEDIA  
GROUP  
CONNECTING BRANDS™

Jessyca Cervantes  
PRESIDENTA Y CEO

Miguel Mares Castillo  
DIRECTOR GENERAL  
[m.mares@smartmediagroup.lat](mailto:m.mares@smartmediagroup.lat)

Ulises Gómez Nolzco  
DIRECTOR JURIDICO Y FINANCIERO  
[u.gomez@smartmediagroup.lat](mailto:u.gomez@smartmediagroup.lat)

Virna Gómez Piña  
DIRECTORA COMERCIAL Y MARKETING  
[v.gomez@smartmediagroup.lat](mailto:v.gomez@smartmediagroup.lat)

Carlos Mackinlay Gronhamm  
DIRECTOR DE RELACIONES  
INSTITUCIONALES  
[c.mackinlay@smartmediagroup.lat](mailto:c.mackinlay@smartmediagroup.lat)

Jaime Sánchez Nieto  
CONSULTOR NUEVOS NEGOCIOS  
[j.sanchez@smartmediagroup.lat](mailto:j.sanchez@smartmediagroup.lat)

Antonella Russo  
RELACIONES PÚBLICAS Y  
REPRESENTANTE EN EUROPA  
[a.russo@smartmediagroup.lat](mailto:a.russo@smartmediagroup.lat)

Irwing Núñez Vázquez  
WEBMASTER Y TRAFFICKER

Juan Carlos Chávez Vera  
DIRECTOR EDITORIAL DE ENERGÍA HOY  
[jc.chavez@smartmediagroup.lat](mailto:jc.chavez@smartmediagroup.lat)

Milton Méndez Hernández  
EDITOR EDITORIAL DE GREENTOLOGY  
[m.mendez@smartmediagroup.lat](mailto:m.mendez@smartmediagroup.lat)

Tania Ortega García  
COEDITORA WEB GREENTOLOGY  
[t.ortega@smartmediagroup.lat](mailto:t.ortega@smartmediagroup.lat)

David Sánchez Archundia  
REPORTERO  
[d.sanchez@smartmediagroup.lat](mailto:d.sanchez@smartmediagroup.lat)

Sergio Ruiz Labastida  
COORDINADOR DE ARTE Y DISEÑO

Shasny D. Meraz Balderrás  
DISEÑADORA JR.

Pedro Javier Cruz Velazquez  
REALIZADOR JR.

Guadalupe García Hernández  
EJECUTIVA COMERCIAL  
[g.garcia@smartmediagroup.lat](mailto:g.garcia@smartmediagroup.lat)

Jessica Argüelles Aguilar  
EJECUTIVA COMERCIAL  
[j.arguelles@smartmediagroup.lat](mailto:j.arguelles@smartmediagroup.lat)

Eduardo Piccolo Liceaga  
EJECUTIVO COMERCIAL  
[e.piccolo@smartmediagroup.lat](mailto:e.piccolo@smartmediagroup.lat)

CONSEJO EDITORIAL  
Ma Isabel Studer Noguez  
Patricia Tatto  
Gema Sacristán  
Maruz Calvet Roquero  
Graciela Álvarez Hoth  
María José Treviño  
Santiago Barcón Palomar  
Hans-Joachim Kohlsdorf  
Carlos Murrieta Cummings  
Héctor Gutiérrez Machorro  
Walter Coratella Cuevas

VENTAS  
[ventas@smartmediagroup.lat](mailto:ventas@smartmediagroup.lat)

CONTACTO  
5528703374

Energía Hoy es una publicación mensual de  
Smart Media Group Edición No. 229 Septiembre 2024.

Las opiniones vertidas en este medio de comunicación de parte de las y los columnistas son de exclusiva responsabilidad de quien las emite y no representan necesariamente el pensamiento de esta editorial, de algún movimiento o grupo social.



"SIN IMPORTAR EL TAMAÑO DE LA CIUDAD O PUEBLO EN DONDE NACEN LOS HOMBRES O LAS MUJERES, ELLOS SON FINALMENTE DEL TAMAÑO DE SU OBRA, DEL TAMAÑO DE SU VOLUNTAD DE ENGRANDECER Y ENRIQUECER A SUS HERMANOS".

Ignacio María José de Allende y Unzaga

"PAISAS, COMER Y BEBER PARA NO SER MUERTOS... LEER Y PENSAR PARA NO SER MENSOS".

María Gertrudis Teodora Bocanegra Lazo Mendoza

"EL INDULTO ES PARA LOS CRIMINALES, NO PARA LOS DEFENSORES DE LA PATRIA".

Miguel Gregorio Antonio Ignacio Hidalgo y Costilla Gallaga Mandarte y Villaseñor

"TENGA USTED POR CIERTO QUE LOS AMERICANOS, POR NOSOTROS MISMOS, O PROTEGIDOS POR ALGUNA POTENCIA EXTRANJERA, HEMOS DE OBTENER NUESTRA INDEPENDENCIA, EN QUE LAS NACIONES TIENEN TANTO INTERÉS COMO LOS MISMOS MEXICANOS".

Pedro Moreno González de Hermosillo



“¡TANTOS SOLDADOS PARA CUSTODIAR UNA POBRE MUJER, PERO YO CON MI SANGRE LES FORMARÉ UN PATRIMONIO A MIS HIJOS!”

María Josefa Crescencia  
Ortiz Téllez-Girón.

“LA PATRIA ES PRIMERO”.

Vicente Ramón  
Guerrero Saldaña

“MORIR ES NADA CUANDO POR LA PATRIA SE MUERE”.

José María Teclo Morelos  
Pérez y Pavón

“LA PATRIA NO ESTÁ CIRCUNSCRITA AL LUGAR EN EL QUE HEMOS NACIDO, SINO AL QUE PONE A CUBIERTO NUESTROS DERECHOS INDIVIDUALES”.

Xavier Martín Mina Larrea

“LA VERDADERA GRANDEZA DE UN LÍDER RADICA EN SU CAPACIDAD PARA ESCUCHAR Y COMPRENDER LAS NECESIDADES DE SU PUEBLO”.

Agustín Cosme Damián de  
Iturbide y Arámburu

“NO SOLO EL AMOR ES EL MÓVIL DE LAS ACCIONES DE LAS MUJERES: QUE ELLAS SON CAPACES DE TODOS LOS ENTUSIASMOS, Y QUE LOS DESEOS DE LA GLORIA Y DE LA LIBERTAD DE LA PATRIA, NO LES SON UNOS SENTIMIENTOS EXTRAÑOS” .

Leona Vicario y Fernández  
de San Salvador

# ¿QUÉ TANTO SA ELECTROMOVIL

*Platicamos con Yolanda Villegas, coordinadora del 1er Curso Ejecutivo de Movilidad Eléctrica que recientemente se impartió en el ITAM*

**POR: JUAN CARLOS CHÁVEZ**

**L**a electromovilidad se presenta como una pieza clave en la transición hacia un futuro más sostenible y resiliente en México y en todo el orbe. Este concepto, que abarca el uso de vehículos eléctricos (VE) y la infraestructura necesaria para su funcionamiento, responde a desafíos críticos como la contaminación urbana, la dependencia de combustibles fósiles y los compromisos internacionales del país en materia de cambio climático.

**BES DE  
IDAD?**



Ciertamente las principales ciudades mexicanas enfrentan altos niveles de emisiones contaminantes y congestión vehicular, y es por ello por lo que la adopción de soluciones de movilidad eléctrica ofrece una oportunidad para mejorar la calidad del aire y, al mismo tiempo, fomentar el desarrollo económico y la innovación tecnológica en dichas metrópolis. Además, la transición hacia la electromovilidad no solo representa beneficios ambientales, sino también sociales y económicos. La industria automotriz en México, que constituye un pilar fundamental de la economía nacional, puede encontrar en la producción de vehículos eléctricos una vía para diversificar su oferta y posicionarse en un mercado global en expansión.

En este sentido, el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) lanzó recientemente su primer Curso Ejecutivo de Movilidad Eléctrica, un esfuerzo único en el país hasta este momento que busca formar a los futuros líderes en este rubro de la energía. Se trata de una nueva asignatura que a lo largo de nueve módulos aborda desde los fundamentos de la electromovilidad hasta especificaciones técnicas y científicas en torno a



la adopción y gestión de sistemas de transporte eléctrico, con distintas vertientes sujetas de estudio. Este curso está dirigido a aquellos profesionales y tomadores de decisión con interés en especializarse en el ámbito de la movilidad eléctrica, y para ahondar en este tema conversamos con Yolanda Villegas, coordinadora del primer Curso Ejecutivo en Movilidad Eléctrica del ITAM.

“La electromovilidad se inserta de una forma trascendental en la transición energética. Cuando hablamos de hidrógeno, de generación renovable, de electromovilidad, estamos hablando de innovación, de tecnología, de futuro y de menor emisión de gases efecto invernadero (GEI). Y en ese tenor, me siento muy afortunada de la invitación que recibí por parte del ITAM y de mis cocoordinadores de este Curso Ejecutivo de Movilidad Eléctrica en el país, el primero en su género, por parte de Guillermo García Alcocer y de Juan Carlos Belausteguioitia”.

Este curso es uno muy completo, con nueve módulos que cubren distintas aristas de la electromovilidad, partiendo desde el auto eléctrico, donde explicamos justamente en qué consiste esta maquinaria, su composición y cómo debe ser manejado. También tenemos al inicio una introducción a los sistemas de movilidad en general y de ahí avanzamos al transporte público eléctrico, en donde vemos por ejemplo que la Ciudad de México fue la primera

urbe en todo el país en colocar los primeros diez autobuses eléctricos, y también se comparten los esfuerzos desde el sector privado, con diversas empresas que tienen ya flotillas eléctricas o que emplean plataformas como la de Uber y propiciar un mayor número de vehículos eléctricos (VE) en circulación”.

En México es importante entender los temas del vehículo eléctrico, del transporte público, y también el de las cadenas productivas, del contenido nacional, de cómo desarrollar esas cadenas de proveedores en el país, como se hizo con la industria del petróleo y los hidrocarburos. Bueno, tenemos un módulo de cadenas productivas, a su vez un módulo de los sistemas de almacenamiento de la energía y por supuesto de la infraestructura de recarga, que es fundamental, porque siempre lo menciono, ¿qué es primero, el huevo o la gallina?, ¿qué es primero, el auto eléctrico o la infraestructura de recarga? Necesitamos infraestructura de recarga pública y privada a la voz de ya, para que pueda masificarse el tema eléctrico en toda la nación”.

## Retos y oportunidades para la electromovilidad en el país

De acuerdo con Yolanda Villegas, el sector de la movilidad eléctrica presenta varias áreas de oportunidad, en donde las empresas y gobiernos pueden coadyuvar en muchos ámbitos y a varios niveles, comenzando por una mayor divulgación, hasta llegar a cuestiones en regulación, pasando por nuevas inversiones en investigación y desarrollo, atendiendo a la vez las necesidades de la sociedad que pudiera estar no del todo informada en los beneficios que conlleva transitar del motor de combustión interna a uno meramente eléctrico. Y si estos tópicos no están hoy por hoy en la mesa de discusión, se debe precisamente a la falta de capacitación en el rubro de la movilidad, especialmente en la eléctrica.

“Algo en lo que yo me he interesado muchísimo es en el contenido nacional que se tiene en el petróleo, porque pienso que también debería de existir esta formulación en las energías renovables hacia el contenido nacional; es decir, todos los bienes, los materiales y los servicios, la educación, el aprendizaje, así como se tiene en el lado petrolero sobre la transferencia de tecnología, que lo atienden la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y la Secretaría de Economía, pero también con la gestión social donde se tiene a la Secretaría de Energía,

es súper importante que le involucremos a las renovables y en consecuencia, en la movilidad eléctrica.

No hay gran conocimiento de la electromovilidad en el país, y este es un ecosistema que involucra no nada más los VEs, pues se incluye de igual manera a la infraestructura de recarga, y hasta tiene que ver con la forma de conducir estos vehículos, con el transporte público para masificar la electromovilidad, porque realmente en nuestra realidad mexicana lo que necesitamos es que más personas usemos el transporte público y así incidir en hacer más eficientes los traslados y que cada vez sean de mayor calidad y comodidad”.

Por otra parte, Yolanda también aborda el tema de la exención arancelaria, en el que este debe seguir más allá de 2024 como un mecanismo para masificar el mercado de la electromovilidad en México con mayor celeridad, aún teniendo en cuenta que la industria china actualmente está avasallando a nivel mundial con sus vehículos eléctricos.

“Otra cuestión que me parece relevante es que haya mayor deducibilidad en los activos, es decir, más de los 250 mil pesos que se marca en nuestro código fiscal (art. 36, frac. II, LISR). Y en adición a eso, debe haber una planificación urbana con los gobiernos estatales, municipales, federales, en relación con la infraestructura pública de recarga y que todo ello se pueda monetizar. Creo que ya vienen leyes de avanzada, como la que esbozó el comisionado Walter Ángel Jiménez de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) en este segmento, en las disposiciones nuevas que están emergiendo. Pero es un tema multifactorial en el que necesitamos seguir avanzando”.

## CÓMO INSCRIBIRSE

### 1. Primer contacto

Contacta con nosotros en [elisa.trevilla@itam.mx](mailto:elisa.trevilla@itam.mx) o en el teléfono **55 5490 4683** para solicitarnos información básica y conocer del programa.

a una clara orientación hacia el sector y lo útil que consideramos que puede resultar para tu desarrollo profesional. Si el comité valora positivamente tu candidatura, recibirás un correo con la **confirmación de inscripción** proponiéndote que deposites el pago total del curso que corresponde a **\$23,200.00 PESOS M.N.** para **bloquear la plaza**. Esto lo puedes hacer en cualquier momento, pero hasta entonces tu plaza no estará reservada.

### 2. Registro en línea

Tras el primer contacto, si se confirma tu interés en el curso, te propondremos que te postules haciendo tu registro en línea directamente en la página [www.desarrolloejecutivo.itam.mx](http://www.desarrolloejecutivo.itam.mx) adjuntando **copia de identificación oficial** y comprobante de último grado de estudios.

### 4. Admisión

Una vez nos envíes el justificante del pago quedará **confirmada tu inscripción**.

### 3. Invitación + pago de reserva

El comité de selección del curso revisa las solicitudes



Yolanda sostiene que en México se tiene una gran oportunidad para detonar aún más la movilidad eléctrica en el país, dado que esta materia no se ha visto afectada por malas políticas públicas, por diálogos políticos innecesarios; y que además se está trazando en el país una estrategia nacional de electromovilidad, con las primeras legislaciones a partir de datos y recomendaciones de la CRE, de Sener, de SHCP y SE.

Y lo anterior tiene que ir de la mano con la participación de la sociedad civil, y con los esfuerzos desde un sector académico, pues hoy más que nunca se requiere de investigación y desarrollo en muchos frentes, con especial énfasis en la electromovilidad, cuestión que el ITAM atiende con este curso dirigido a una amplia gama de profesionales y estudiantes comprometidos con la transformación del sector de la movilidad hacia un modelo más sostenible, eficiente, y accesible para todos.

“Vamos a continuar con el curso, porque nuestra primera edición fue todo un éxito, tuvimos muchos estudiantes, vimos que gustó mucho todo el tema de los módulos y el aprendizaje del ecosistema completo de la electromovilidad, que es fundamental; realmente estoy muy contenta con ello y vamos a tener el siguiente curso para marzo de 2025 y todos pueden acceder a este, de hecho tuvimos un cúmulo muy heterogéneo de estudiantes, con gente itamita y no itamita que se inscribió, tendremos un esquema de descuento para exestudiantes del ITAM, participa con nosotros la Asociación Mexicana de Impulso al Vehículo Eléctrico (AMIVE).

Pienso que, independientemente si están ustedes o no en el sector de la energía o en el eléctrico, siempre es importante involucrarse en la movilidad eléctrica, porque los VEs serán los que manejaremos en el futuro y porque es una manera de ayudar a nuestro planeta a reducir las emisiones contaminantes”, concluye Yolanda Villegas. 🌱

## CLOSE UP

**Destino al que siempre me gusta regresar:** Tamaulipas, mi hogar.

**Destino que deseo conocer:** Dubái.

**Mi comida favorita:** ¡Ay los tacos! Me encantan los tacos de cualquier lugar.

**El libro que recomiendo leer:** De animales a dioses, de Yuval Noah Harari.

**Mi cantante favorito es:** Luis Miguel.

**Mi película favorita:** The Holiday, de Nancy Meyers.

**Me parece que actúa muy bien:** Brad Pitt.

**Lo que siempre viaja conmigo:** Mi reloj.

**El mensaje que comparto con las nuevas generaciones:** La preparación es fundamental e independientemente lo que hayas estudiado, nunca dejes de profesionalizarte y especializarte en lo que más te guste, porque eso es lo que te va a dar el éxito. Y en el sector energético, sí creo que ya tiene rostro de mujer, que somos muchas mujeres muy talentosas empujando ese techo de cristal, logrando ya grandes cosas.



**1 DE CADA 2**

niñas o niños que están fuera de la escuela viven en países afectados por la crisis climática.



**ÚNETE A NOSOTROS PARA  
CONSTRUIR UN FUTURO  
SOSTENIBLE PARA LA NIÑEZ.**



Visita [savethechildren.mx](https://savethechildren.mx)  
y sé parte del cambio hoy mismo.



**Save the Children**

# PENSADORAS Y VISIONARIAS

Autores: Santiago Íñiguez

Editorial: LID Editorial

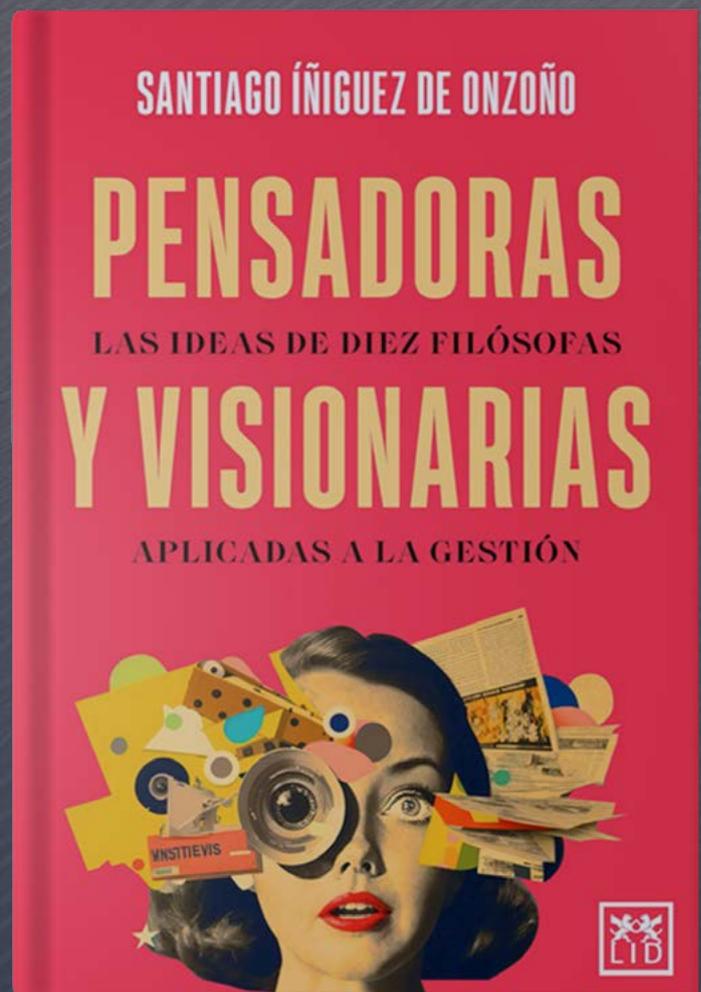
De venta en: Cadenas de librerías

Costo: 760 pesos

¿Cómo puede ayudar la filosofía a impulsar los valores fundamentales para entender la sociedad actual? ¿Qué papel juegan el pensamiento crítico y las humanidades en el día a día de la gestión empresarial? ¿Cómo podemos pasar de la reflexión a la acción y dar sentido a nuestra vida y a nuestro trabajo?

Pensadoras y visionarias muestra, a través de una narrativa potente y certera, cómo las decisiones empresariales no se basan únicamente en teorías o modelos abstractos. Reflejan una visión del mundo de cómo funciona una empresa y la filosofía de gestión que sigue. Incluso negar cualquier conexión entre gestión y valores es una afirmación filosófica en sí misma.

El autor recurre a las más grandes filósofas de la historia moderna para que nos ayuden a devolver el propósito y el significado al entorno laboral y a la educación en gestión. Desde el énfasis de Iris Murdoch en la compasión, hasta el trabajo de Hannah Arendt para hacer el mundo más humano, pasando por Simone de Beauvoir y su innegable aportación a la filosofía feminista, a los destacables estudios sobre ética empresarial y responsabilidad social corporativa de Adela Cortina, cada filósofa puede, de una manera muy práctica, ayudar a construir una forma fructífera de afrontar nuestra vida personal y profesional. ♣





**mobility**<sup>®</sup>  
of the future  
**AMERICAS**  
2024  
summit & expo

Nicolas Cuevas-Gomez  
CEO at Urbix Inc

Octubre  
**9 al 11**  
Poliforum, León.

# Ya puedes comprar tu acceso al Summit AMERICAS' mobility of the future

Adquiere tu acceso ahora y participa en el programa de conferencias premium de la mano de los líderes de la industria



**Alessandro Modiano**  
Embajador de Italia en México



**Alfred Rodríguez**  
Embajador de la Industria del Futuro de Francia en México



**Francisco Cervantes**  
Presidente del CCE



**Graciela Amaro**  
Directora del Instituto de Planeación, Guanajuato



**Alejandro Malagón**  
Presidente de la CONCAMIN



**Erik Kulu**  
Factories in Space



**Johannes Dobinger**  
Representante de ONUDI para México y América Central



**Giovanni Angelucci**  
Presidente HORIZONTEC



**Francisco N. González**  
Presidente Ejecutivo Industria Nacional de Autopartes (INA)



**Eugenio Grandío**  
Presidente de EMA



**Takaaki Kuga**  
Vicepresidente, Estrategia Empresarial, Toyota Motor de México, y Presidente de la Cámara de Comercio de Japón en México



**¡CÓMPRALO AQUÍ!**

incluye **beneficios exclusivos** y accesos a **eventos únicos**



# LA AVENTURA DE LA EMPRESA

Autores: Benjamín Zermeño y Juan Carlos Puerta

Editorial: LID Editorial

De venta en: Cadenas de librerías

Costo: 460 pesos



Comparte las experiencias de dos expertos con una trayectoria empresarial destacada quienes buscan ayudar a ejecutivos y a emprendedores a conseguir éxitos tanto en lo profesional como en lo personal.

Con honestidad y desde la infinidad de experiencias diarias a lo largo de una nutrida trayectoria los autores comparten sus aprendizajes al haber implementado el modelo Delphos en el que destaca la trascendencia del lenguaje y la comunicación. También hablan de la importancia de trazarse objetivos y definir el viaje que se realizará para lograrlos.

Para ser un buen empresario hay que entrenarse como para un maratón. El entrenador te retará a ejercitarte duro, ¿estás dispuesto a todo el sacrificio? ¿A ser disciplinado en lo que comes y bebes, a levantarte temprano a correr? Lo importante será la preparación, lo que hagas antes de la gran carrera. Mientras más preparado estés, más disfrutarás la experiencia. La meta será solo la consecuencia de todo tu esfuerzo.

A lo largo de este libro se descubre un liderazgo que tiene como centro a la persona y no a las retribuciones económicas. Habla de la resiliencia y del trabajo que hay que desarrollar con uno mismo para lograr un equilibrio entre la vida laboral y la personal. Se destaca la capacidad de aprender de los errores, de ser curioso y estar siempre en disposición de aprender. 🍀

A nadie le interesa el **pago de impuestos...**  
Hasta que reciben la notificación  
del **buzón tributario.**



Ayudamos a los Pequeños Contribuyentes y  
Grandes Empresas con soluciones en  
**facturación electrónica y prevención del riesgo fiscal.**



Escanea el código y descubre  
por qué Konesh es *el aliado fiscal*  
*de las empresas.*

Mayor información:  
**55.5264.9000**  
[www.konesh.com.mx](http://www.konesh.com.mx)

# EFRAIM CASTELLANOS, NUEVO INSPECTOR DE LA CRE PARA CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE CARGA

**POR: JUAN CARLOS CHÁVEZ**

**E**n un contexto de nearshoring en México, el cumplimiento del Código de Red cobra una vital importancia para garantizar la estabilidad, calidad y eficiencia del suministro eléctrico. Estas Disposiciones establecen los requerimientos técnicos mínimos para el desarrollo eficiente de los procesos de planeación, control operativo y física, así como para el acceso y uso de la infraestructura eléctrica en el país, señalando las obligaciones que todos los que estén conectados al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) deben cumplir a cabalidad.

No obstante, muchas empresas no han logrado formalizar este cumplimiento, sea por desconocimiento, desinterés o incluso desidia, aun teniendo el dato de que el incumplimiento por parte de aquellos participantes del sector eléctrico que sí son sujetos a dicha reglamentación puede derivar en cuantiosas multas, equivalentes del 2 al 10% de los ingresos brutos percibidos en el año anterior y hasta en la desconexión de los centros de carga, conforme al Artículo 165 de la Ley de la Industria Eléctrica (LIE). Ahora, con la introducción de nuevas unidades de inspección en Código de Red, con un enfoque renovado en la transparencia regulatoria, las empresas están comenzando a entender que el cumplimiento adecuado es fundamental para mejorar la calidad del suministro eléctrico y reducir problemas operativos, lo que a la postre resulta benéfico para todos los involucrados en la operación del SEN.

En entrevista exclusiva para Energía Hoy, Efraim Castellanos, verificador de instalaciones eléctricas para Verificadores Asociados CGC y quien recientemente se convirtió en un inspector certificado de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) en el área de Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga en el Centro de Inteligencia en Ahorro de Energía, destaca la necesidad de adherirse a esta normativa, especialmente ante la entrada de nuevas tecnologías y el aumento de la demanda eléctrica en distintos sectores económicos.

“En la época actual el cabal cumplimiento del Código de Red tiene otro matiz. Ante la entrada de todas estas nuevas inversiones que están buscando un lugar dentro del Sistema Eléctrico Nacional, se deben privilegiar todos los criterios que vienen establecidos en la disposición legal, para que pueda haber una mejor oportunidad en el aprovechamiento de la infraestructura existente. Sobre todo, en los centros de carga que están operando hay una situación que veo, y es que están experimentando expansiones, mayormente en el norte del país, dentro de la industria automotriz, por ejemplo, porque están aumentando su producción. Recientemente estuve en un evento del Clúster de la Industria Automotriz de Coahuila (CIAC), que involucra a los grandes jugadores de la industria del armado de vehículos y hablan sobre esta migración de la producción convencional de vehículos normales a nuevos modelos de producción, que ya involucran la parte de la electromovilidad. Entonces, algunos grupos están creciendo sus operaciones en México y consideran duplicar las operaciones en sus plantas y están preocupados por el aumento de demanda eléctrica para lograrlo.

A professional portrait of Efraim Castellanos, a man with a full grey beard and short dark hair, wearing a dark grey blazer over a light blue shirt. He is standing with his arms crossed, looking directly at the camera against a plain grey background.

**Efraim Castellanos**  
Verificador de instalaciones  
eléctricas para Verificadores  
Asociados CGC

Y a la vez, hay otras empresas que desean expandirse y abrir nuevas plantas de producción, por lo que es importante saber cuál es el estado que tiene el sistema para albergar nuevas cargas. Y ahí es donde radica mucho la importancia de un sistema eléctrico sano. Por eso, lo que hoy ocurre con el sistema eléctrico ya está en el radar de los grandes jugadores y sobre todo hay una preocupación en cómo puedan mejorarlo; y es cuando les decimos que cumplan con el Código de Red, para mejorar sus producciones y garantizar una continuidad del servicio eléctrico”.

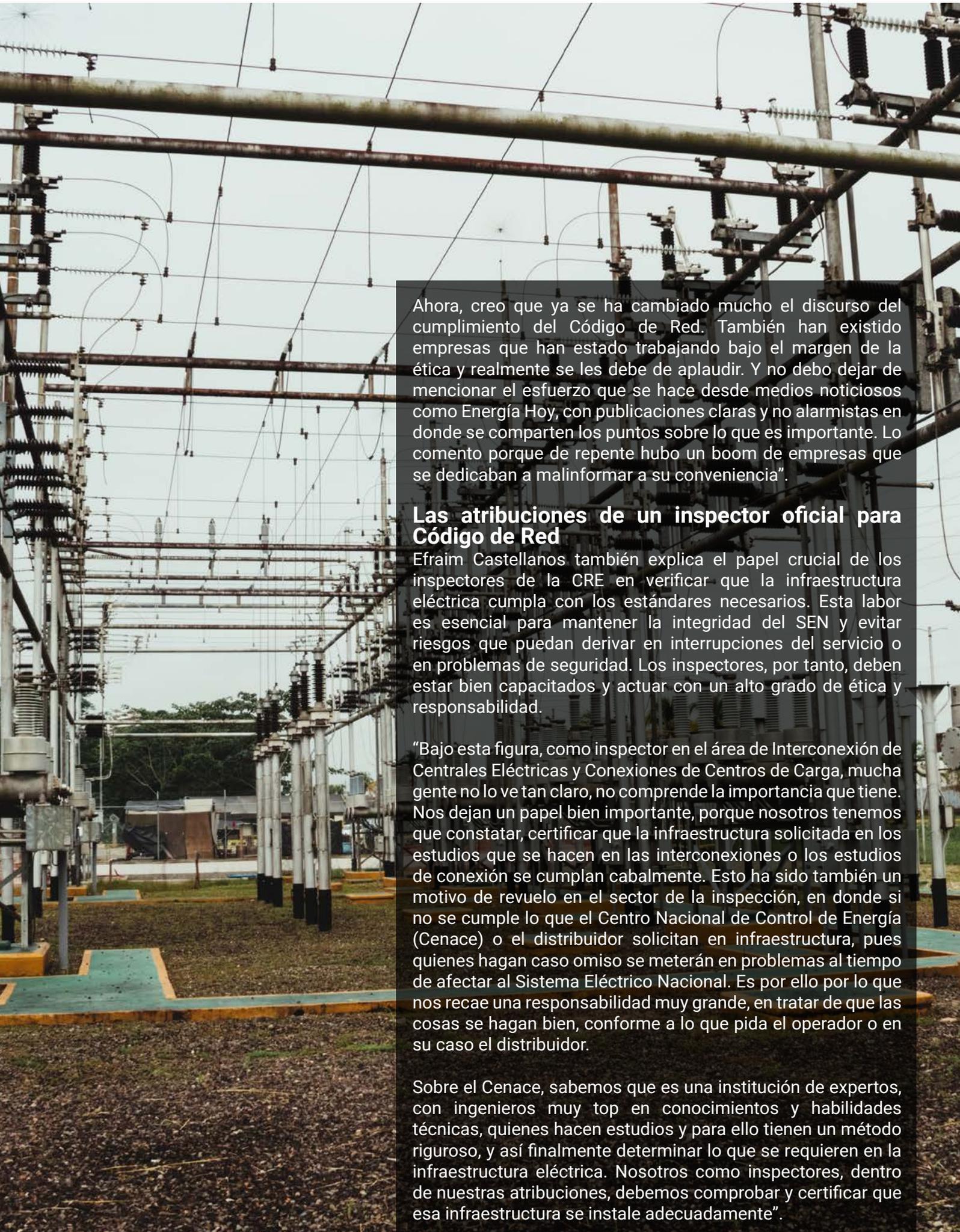
Por otra parte, Efraim Castellanos explica que anteriormente, el cumplimiento del Código de Red no se consideraba una prioridad en muchas empresas porque el mensaje sobre sus requisitos y beneficios no era claro. Inicialmente, las empresas veían el Código de Red solo desde la perspectiva de evitar sanciones, en lugar de entender los beneficios operativos que podría traer, como mejorar la calidad de la energía o reducir problemas de mantenimiento. Además, la falta de inspección efectiva por parte de la CRE hizo que algunas empresas sintieran que podían operar sin ajustarse estrictamente al Código de Red.

“Lo que he estado platicando con algunos encargados de mantenimiento y con ciertos directores de empresas, hablando de altas direcciones en la industria, el mensaje no estaba claro sobre qué era lo que se tenía que cumplir. El mensaje que se empezó a manejar desde la primera versión de Código de Red se ubicaba más en las sanciones por incumplimiento, y realmente era muy lógico pensar que iba a haber una vigilancia por parte de la CRE en algún momento, pero en tanto no hubo unidades de inspección, muchos optaron por seguir al margen de la ley.

Ya en la parte técnica, en la parte operativa, la alta dirección no autorizaba o no llegaba a dar el visto bueno o la luz verde a la gente que entendía lo que estaba ocurriendo, a los coordinadores o a los jefes de mantenimiento, los que están al día en el área de facilities. ¿Por qué tengo que cumplir?, se preguntaban quizá, y lo veían más sobre el hecho de no ser sancionados en vez de verlo como una mejora en la calidad de la energía, en la calidad de la potencia de la instalación.

Sin embargo, Efraim señala que esto ha comenzado a cambiar. Las empresas han empezado a comprender que cumplir con el Código de Red no solo evita sanciones, sino que también mejora la eficiencia y la calidad del suministro eléctrico. También destaca que ha habido un esfuerzo por parte de ciertas entidades, como publicaciones en revistas especializadas, para informar mejor sobre la importancia del cumplimiento. Además, la reciente introducción de nuevas unidades de inspección ha generado una mayor conciencia sobre la necesidad de adherirse a las normativas.





Ahora, creo que ya se ha cambiado mucho el discurso del cumplimiento del Código de Red. También han existido empresas que han estado trabajando bajo el margen de la ética y realmente se les debe de aplaudir. Y no debo dejar de mencionar el esfuerzo que se hace desde medios noticiosos como Energía Hoy, con publicaciones claras y no alarmistas en donde se comparten los puntos sobre lo que es importante. Lo comento porque de repente hubo un boom de empresas que se dedicaban a malinformar a su conveniencia”.

### **Las atribuciones de un inspector oficial para Código de Red**

Efraim Castellanos también explica el papel crucial de los inspectores de la CRE en verificar que la infraestructura eléctrica cumpla con los estándares necesarios. Esta labor es esencial para mantener la integridad del SEN y evitar riesgos que puedan derivar en interrupciones del servicio o en problemas de seguridad. Los inspectores, por tanto, deben estar bien capacitados y actuar con un alto grado de ética y responsabilidad.

“Bajo esta figura, como inspector en el área de Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexiones de Centros de Carga, mucha gente no lo ve tan claro, no comprende la importancia que tiene. Nos dejan un papel bien importante, porque nosotros tenemos que constatar, certificar que la infraestructura solicitada en los estudios que se hacen en las interconexiones o los estudios de conexión se cumplan cabalmente. Esto ha sido también un motivo de revuelo en el sector de la inspección, en donde si no se cumple lo que el Centro Nacional de Control de Energía (Cenace) o el distribuidor solicitan en infraestructura, pues quienes hagan caso omiso se meterán en problemas al tiempo de afectar al Sistema Eléctrico Nacional. Es por ello por lo que nos recae una responsabilidad muy grande, en tratar de que las cosas se hagan bien, conforme a lo que pida el operador o en su caso el distribuidor.

Sobre el Cenace, sabemos que es una institución de expertos, con ingenieros muy top en conocimientos y habilidades técnicas, quienes hacen estudios y para ello tienen un método riguroso, y así finalmente determinar lo que se requieren en la infraestructura eléctrica. Nosotros como inspectores, dentro de nuestras atribuciones, debemos comprobar y certificar que esa infraestructura se instale adecuadamente”.

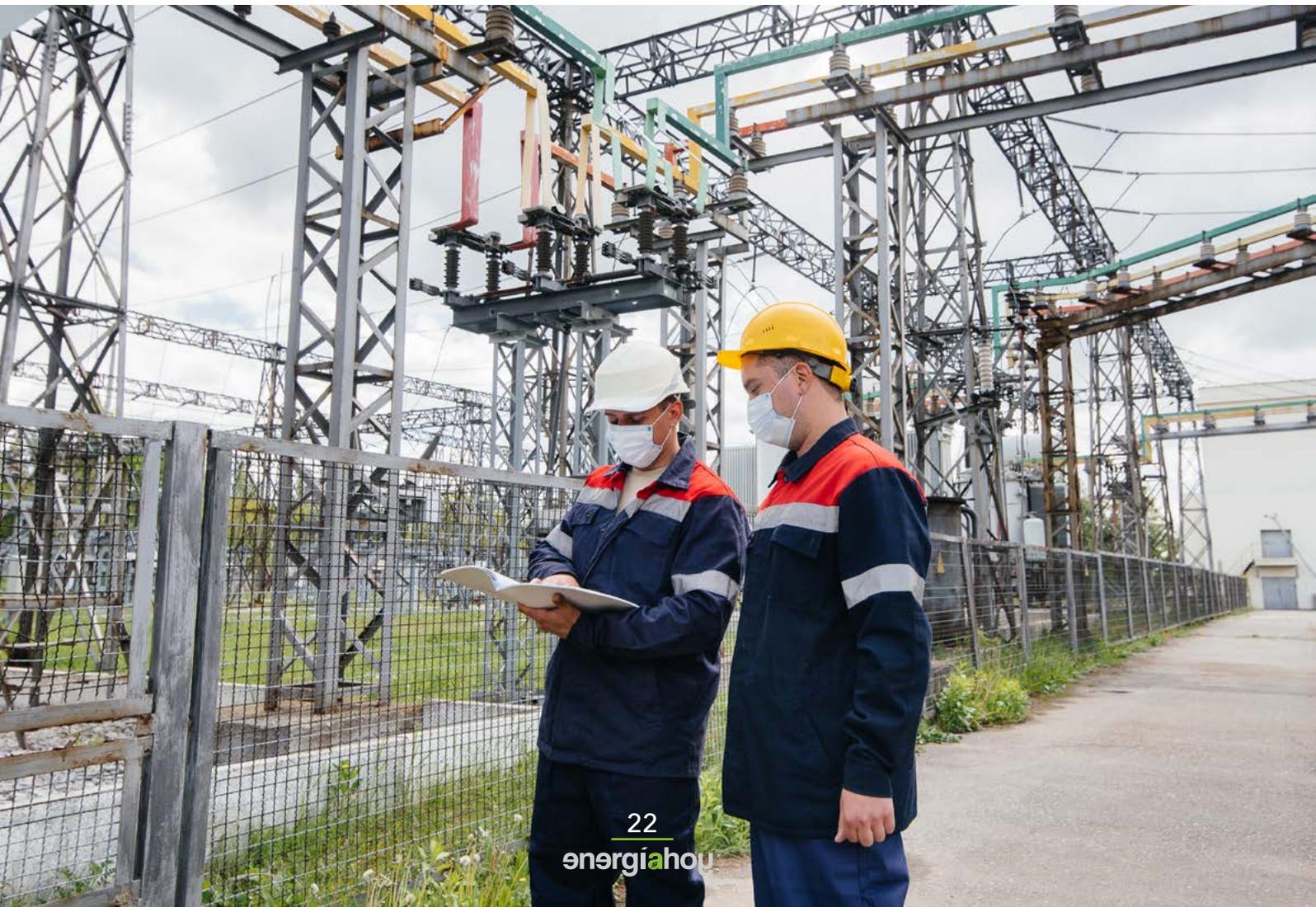
Efraim Castellanos describe el proceso de certificación como inspector del sistema eléctrico como complicado y exigente, especialmente para los ingenieros, debido a que requiere una sólida comprensión de aspectos legales y regulatorios; además de los conocimientos técnicos. Los ingenieros, acostumbrados a enfoques técnicos y matemáticos, deben aprender a interpretar y aplicar leyes como la LIE y otras normativas relacionadas, lo que puede resultar desafiante.

En este sentido, Efraim señala que la CRE está muy preocupada por asegurar que los inspectores tengan habilidades y conocimientos adecuados, ya que son una representación de la entidad. La CRE ha sido rigurosa en las pruebas para garantizar la calidad y ética de los inspectores. Una mala inspección, de acuerdo con Efraim, puede poner en riesgo la integridad del SEN, creando un efecto dominó de problemas. Por esta razón, la CRE enfatiza la importancia de que los inspectores comprendan plenamente su papel y las consecuencias de sus acciones.

“El problema es que, como ingeniero, cuando tienes una formación digamos cuadrada, el tema legal no entra tan fácil. Yo creo que ese es un reto muy

grande para muchos de los ingenieros, porque pues estamos acostumbrados a demostrar con fórmulas, con criterios técnicos, etcétera, y para el proceso de inspector tienes que reaprender muchas cosas de la ingeniería pero vista desde el punto legal, desde tener un conocimiento en la LIE, en la LORCME, y en diferentes disposiciones administrativas de carácter general. Es importante recalcar que no solamente es un aspecto de análisis técnico, creo que a final de cuentas la facultad de los inspectores recae mucho en el entendimiento legal y regulatorio de la función y de los involucrados”.

Finalmente, Efraim subraya que existen importantes áreas de oportunidad en el sector eléctrico, particularmente en la expansión de la Generación Distribuida (GD) y en el aumento y crecimiento de los centros de carga. Y para aprovechar estas oportunidades, es fundamental contar con una regulación clara y precisa, que defina las responsabilidades y establezca mecanismos adecuados para la supervisión y el cumplimiento. Según Castellanos, la nueva normativa y la aparición de inspectores certificados representan un avance significativo en la búsqueda de un sistema eléctrico más robusto y confiable. 🍀



# MUJER EJECUTIVA

MUNDO  
EJECUTIVO TV

Conductora:  
**ARLENNE MUÑOZ**



**¡NO TE PIERDAS LA SIGUIENTE EMISIÓN!**



@MundoEjecutivo Miércoles a las 18:00 hrs



YouTube /TVMundoEjecutivo



**EDUARDO  
DREHMER**

director de  
Marketing,  
Condensadores  
de Película y  
Soluciones de  
Calidad Eléctrica  
en TDK

# SOLUCIONES ELÉCTRICAS MODERNAS Y CAMBIOS EN LA NORMATIVA GLOBAL





**E**l mercado energético es cada vez más complejo. “La red” está constituida en realidad por muchas redes eléctricas que a veces están conectadas de forma desordenada, lo cual complica la gestión a nivel de sistema más de lo que debería. Los fenómenos meteorológicos son cada vez más frecuentes y ponen a prueba las vulnerabilidades de los sistemas energéticos, por lo que provocan más bajadas de tensión y apagones.

En este contexto, el sector está afrontando la necesidad de ser ecológico con el fin de minimizar el gasto energético, abandonando para ello los combustibles fósiles a favor de las fuentes renovables. Las renovables han evolucionado mucho, pero la transición sigue siendo irregular. Al mismo tiempo, la demanda energética global sigue aumentando por la continua industrialización, así como por la adopción de nuevas aplicaciones que consumen mucha electricidad, como los vehículos eléctricos (VE) y la inteligencia artificial (IA).

Los reguladores de todo el mundo intentan responder a estos desafíos. México ha aplicado varios cambios significativos en 2018-2021, incluida una serie de normativas, denominadas Nuevo Código de Red, que han servido como modelo para otros países que tratan de construir redes eléctricas eficientes. Tras la adopción del nuevo sistema regulatorio en México, normativas similares han sido adoptadas en India, Brasil y la Unión Europea.

La infraestructura energética de Estados Unidos es mucho más madura que en otros muchos mercados, pero Estados Unidos se enfrenta a las mismas dificultades y las compañías energéticas de este país están adoptando muchas herramientas y técnicas marcadas por las normas en otros lugares.

A continuación, examinaremos algunos de los retos para la red, cambios regulatorios, tecnologías y técnicas que adopta el sector energético global como respuesta.

### **Gestión de nuevas opciones energéticas**

El equilibrio entre el suministro y la demanda de energía ha exigido siempre una cuidadosa gestión y planificación. La producción debe aumentar y disminuir para cubrir las necesidades inmediatas. Las compañías energéticas deben garantizar la suficiente capacidad para cubrir picos de demanda no solo en la actualidad sino también en el futuro.

La creciente dependencia de las fuentes renovables complica la gestión del sistema energético. La energía eólica y la energía solar son intermitentes y menos previsible. Las diferentes opciones renovables (hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica, etc.) producen electricidad no sólo a diferentes niveles sino también con diferentes tensiones.

El sector ha respondido por medio de unos modelos, una gestión y unas tecnologías de control con un mayor grado de sofisticación.

Gestionar la capacidad es una parte intrínseca de la generación de energía. Igual o mayor relevancia tiene garantizar que el suministro eléctrico sea fiable, estable y utilizado eficientemente. En los países en desarrollo, la fiabilidad del suministro eléctrico es primordial para el crecimiento económico. Cada vatio de electricidad es importante, de ahí que muchos países en desarrollo estén modernizando sus redes eléctricas o construyéndolas desde cero para maximizar los recursos y minimizar las pérdidas.

### **Creación de redes gestionables**

Existe un creciente consenso en que la mejor forma de generar y utilizar la electricidad de manera eficiente se obtiene con sistemas descentralizados pero conectados. Se espera que esto ayude a mejorar la eficiencia, disminuir las pérdidas en la transmisión eléctrica y aumentar la seguridad y la fiabilidad.

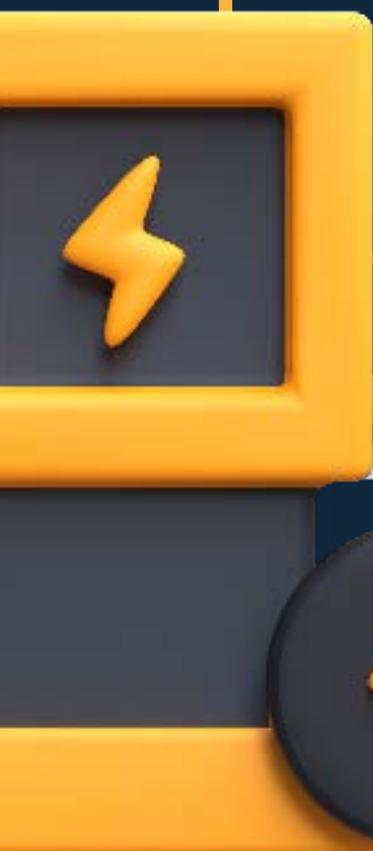
México está a la vanguardia de esta tendencia con su normativa que obliga a conectar generadores eléctricos descentralizados a la red. Su Nuevo Código de Red establece la conexión o interconexión de centros de carga al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) de modo que no afecte negativamente a los niveles de eficiencia, calidad, fiabilidad, continuidad y sostenibilidad del SEN. Además de garantizar el funcionamiento seguro de la red, estas normas se centran en tres áreas principales:



Establecer criterios de conexión e interconexión para los centros de carga

Mejorar la calidad eléctrica, incluidas la corrección del factor de potencias y la distorsión armónica

Reducir la electricidad desperdiciada durante la transmisión



### **Estabilidad y pérdida de energía**

Las pérdidas de transmisión se producen cuando se pierde energía eléctrica a causa de la resistencia de las líneas de transmisión durante su operación y en las estaciones convertidoras, que transforman la energía generada en las centrales eléctricas.

La electricidad procedente de las centrales eléctricas se debe introducir en la red a altas tensiones de 200 kV a 500 kV utilizando corriente continua (CC) en lugar de corriente alterna (CA). La CC es más fácil de controlar que la CA, lo cual es de ayuda para la interconexión de redes que tienen tensiones no sincronizadas e inconsistentes en plantas de generación eléctrica.

La CC no solo se controla con más facilidad, sino que los sistemas CC de alta tensión (HVDC, por sus siglas en inglés) y los convertidores de fuente de tensión (VSC) pierden mucha menos electricidad que los sistemas de transmisión de CA a largas distancias.

Una vez dicho esto, la tensión puede volverse inestable a largas distancias. Esta inestabilidad puede afectar a los sistemas de distribución, la infraestructura eléctrica, los equipos de transporte e industriales, así como a los sensibles dispositivos electrónicos de consumo que conectan los clientes.

### **Condensadores de potencia y estabilidad**

Las empresas energéticas pueden instalar condensadores de potencia de alta corriente en los centros de carga, los cuadros eléctricos que son el principal punto de conexión entre la red y las instalaciones del cliente, bien sea un edificio de oficinas o una residencia.





# WindEnergy Hamburg

The global on & offshore event

24 ————— 27  
September 2024

Recruiting  
Days  
26+27 Sep

## Driving the energy transition. *Together!*

Be sure to take part in the world's biggest and most important business platform for the onshore and offshore wind industry!

- Meet up with 1,500 exhibiting companies from 40 countries across 10 halls
- Get in touch with the key decision makers of the international wind energy sector
- Visit the first-rate conference programme on 4 stages in the halls free of charge
- Two days dedicated to recruiting – for career starters, specialists and career changers



[windenergyhamburg.com](https://windenergyhamburg.com)

Organised by:



Global Partner:



European Partner:



Partners:



Por tanto, es probable que los centros de carga cumplan las normativas ya que disminuyen la posibilidad de que haya fluctuaciones y picos de tensión relevantes.

Los condensadores de potencia también se pueden utilizar en las estaciones convertidoras, los nodos en los sistemas eléctricos que conectan dos segmentos de la red. Los condensadores de potencia son fundamentales para convertir de CA a CC, transmitir la electricidad entre estaciones convertidoras de HVDC y convertir la CC de nuevo a CA para que la electricidad se pueda introducir en la red eléctrica. Su principal misión es asegurar la transmisión de una tensión consistente a lo largo del proceso.

Los bancos de condensadores también pueden ayudar a estabilizar la tensión CC convertida en la estación convertidora, ya que la electricidad se prepara para su transporte a larga distancia. Los bancos de condensadores protegen y garantizan la estabilidad de la tensión de salida CA en la estación convertidora de recepción antes de introducir la electricidad en la red.

Las soluciones basadas en condensadores de potencia permiten una generación eléctrica más remota y respetuosa con el medio ambiente, así como la generación de electricidad renovable, proporcionando de este modo más eficiencia con menos pérdidas.



# THE CORE

THE LIVING **HARMONY**



[www.thecore.design](http://www.thecore.design)

@thecoredesign    

go **green**

Where Sustainable &  
Design Harmonizes





### **Condensadores de potencia y eficiencia**

El factor de potencia se ha convertido cada vez más en una medida del uso efectivo de la electricidad, de ahí que se detalle en normas y regulaciones. El factor de potencia es una combinación de la potencia real (u operativa) en kilovoltios (kV) y la potencia reactiva en kilovoltios-amperios-reactivos (kVAR) dividida por la potencia aparente, expresada en kilovoltios-amperios (kVA). Un factor de potencia de, por ejemplo, 0,85, significa que el sistema tiene una eficiencia del 85 por ciento.

Las nuevas regulaciones de México exigen un factor de potencia del 9%, un objetivo ambicioso que colocaría a la red eléctrica mexicana a la vanguardia de la eficiencia entre los sistemas eléctricos de todo el mundo. Esa cifra aumentará hasta el 97% en 2026.

Mientras México y otros sistemas eléctricos en todo el mundo tratan de ser más eficientes se pone un mayor énfasis en la corrección del factor de potencia (PFC), una técnica para mejorar la eficiencia del sistema eléctrico basada en la instalación de bancos de condensadores de potencia.

La potencia reactiva representa un consumo de la fuente de energía. El PFC consiste en recurrir a la electricidad almacenada en los condensadores para mantener los niveles de potencia reactiva, reduciendo o eliminando así la necesidad de recurrir a la fuente. El resultado práctico desde el punto de vista de la ecuación del factor de potencia es un incremento de la eficiencia del sistema.

### **Filtros de armónicos y eficiencia**

Las distorsiones armónicas son provocadas por la conmutación no lineal de las tensiones de suministro y se producen cuando se utilizan dispositivos semiconductores de potencia y circuitos rectificadores, por ejemplo.

La distorsión armónica es un problema por diversas razones, entre ellas que disminuye el factor de potencia. En la práctica, el cliente está utilizando la electricidad ineficientemente (y acaba pagando más por ella), y se arriesga a dañar los equipos conectados a la fuente de alimentación distorsionada.

La eliminación de la distorsión armónica se obtiene mediante la instalación estratégica de filtros de armónicos. Hay filtros de varios tipos, como los filtros pasivos, activos e híbridos, cada uno con sus ventajas e inconvenientes que hay que valorar para decidir cuál es el más apropiado para cada aplicación.



### Descentralización

Un sistema descentralizado reducirá la probabilidad de cortes de suministro generalizados ya que un corte eléctrico en una de las muchas fuentes tendrá un mínimo efecto sobre toda la red.

El Nuevo Código de Red fija unas directrices estrictas con el fin de armonizar los requisitos para la generación, la demanda y las instalaciones de HVDC que están conectadas a la red. Se exige un factor de potencia del 95%, pero otras directrices también establecen que la tensión debe estar entre 105 y 95, y que hay un límite del 50% para la distorsión de demanda total (TDD), por ejemplo.

A medida que México se descentraliza ha ido creando oportunidades para que las empresas privadas se unan a la red.

Sin embargo, el Nuevo Código de Red de México es ambicioso y exigente, y a muchas compañías eléctricas les cuesta cumplir los requisitos. Esto presenta una gran oportunidad para que los ingenieros desarrollen

soluciones que no solo ayuden a las empresas a cumplir la normativa, sino que también suministran la energía necesaria en todo el mundo.

### Convertidores de tensión

El uso de condensadores de potencia resuelve diversas cuestiones, pero para los sistemas eléctricos también resulta problemático almacenar cantidades considerables de electricidad.

La cantidad de electricidad generada e introducida en la red eléctrica en los centros de carga debe



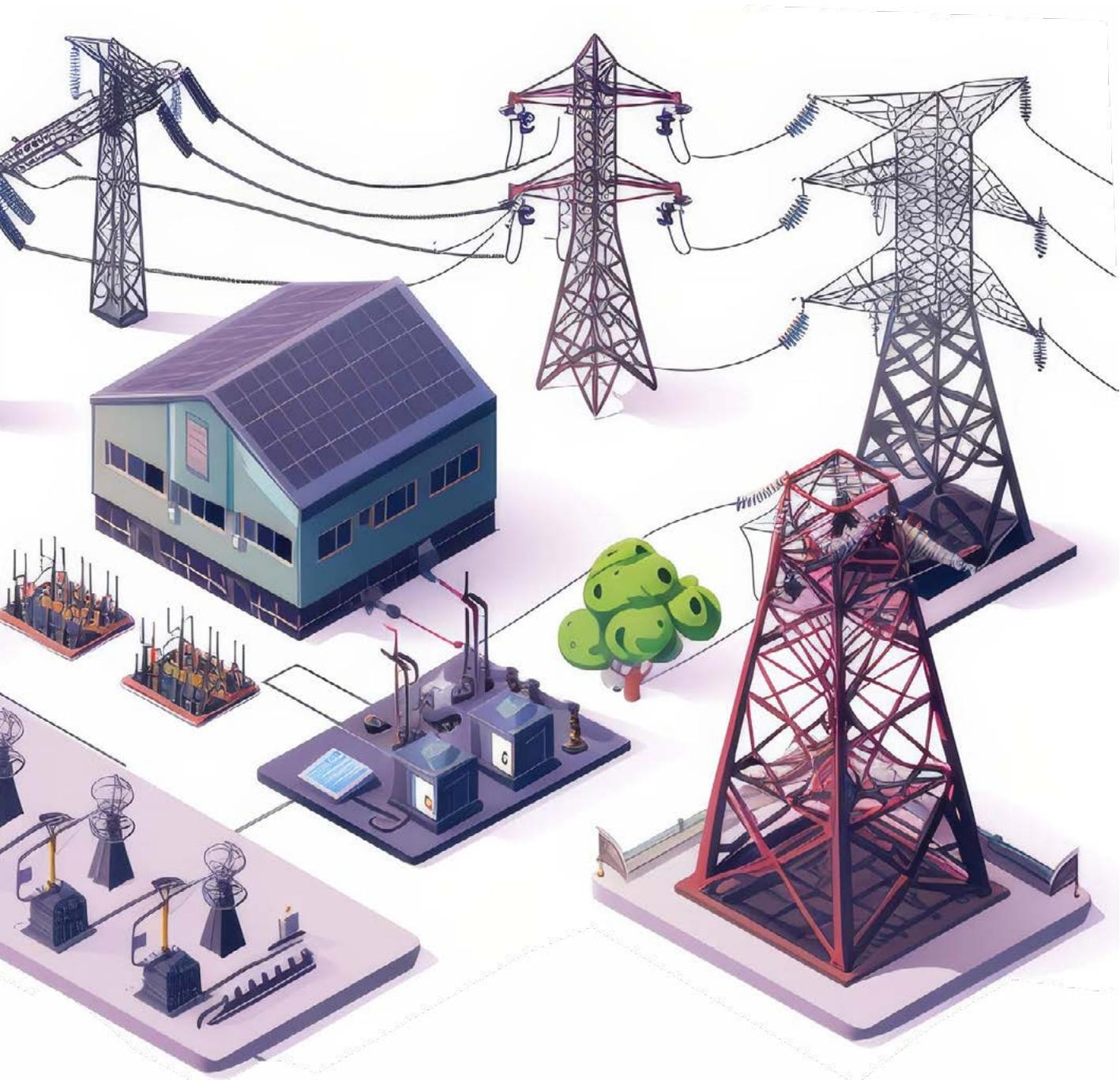
coincidir con exactitud por lo que se refiere a la tensión, de ahí los requisitos para la tensión mencionados antes que han sido adoptados en México a través de su normativa reciente. Por eso también es problemático que diferentes fuentes de energía renovable generen electricidad a diferentes tensiones ya que estas tensiones también han de coincidir.

Esto es necesario porque una tensión inconsistente en la transmisión puede dañar los equipos sensibles utilizados en hospitales, centros de datos, universidades y por los militares.

La regulación de la tensión se realiza con HVDC o VSC para proporcionar una tensión CC constante y consistente. Estos convertidores no solo reducen las fluctuaciones de tensión sino también las pérdidas de electricidad largas distancias.

### **HVDC/VSC y condensadores**

Los sistemas HVDC y VSC se suelen utilizar para la transmisión a larga distancia porque pierden cantidades sustancialmente más bajas de electricidad que los sistemas de transmisión de CA.





Pero la tensión puede volverse inestable a largas distancias, y como se ha señalado antes, la inestabilidad de la tensión puede dañar los equipos de los clientes. Una vez más, los condensadores de potencia vienen al rescate, ya que se pueden utilizar para suavizar fluctuaciones y picos sustanciales de tensión, así como en las estaciones convertidoras para asegurar la transmisión de una tensión consistente.

Al garantizar la integridad y la transmisión consistente de electricidad, los centros de carga y las estaciones convertidoras que emplean estos sistemas HDVC, condensadores de potencia, bancos de condensadores y filtros de armónicos pueden maximizar los recursos, minimizar las pérdidas eléctricas y proporcionar estabilidad. De este modo, los ingenieros de empresas públicas y privadas pueden incrementar la innovación, la estabilidad y la eficiencia, además de garantizar el cumplimiento del Nuevo Código de Red de México y de las regulaciones y prácticas adoptadas en otros países e inspiradas en el Nuevo Código de Red.

# 02 DE DICIEMBRE



## CUMBRE

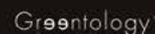
# 1000

**EMPRESAS  
MÁS IMPORTANTES  
DE MÉXICO**

**GRUPO  
MUNDO  
EJECUTIVO**



**¡FORMA PARTE DE  
LA DÉCIMA EDICIÓN!**



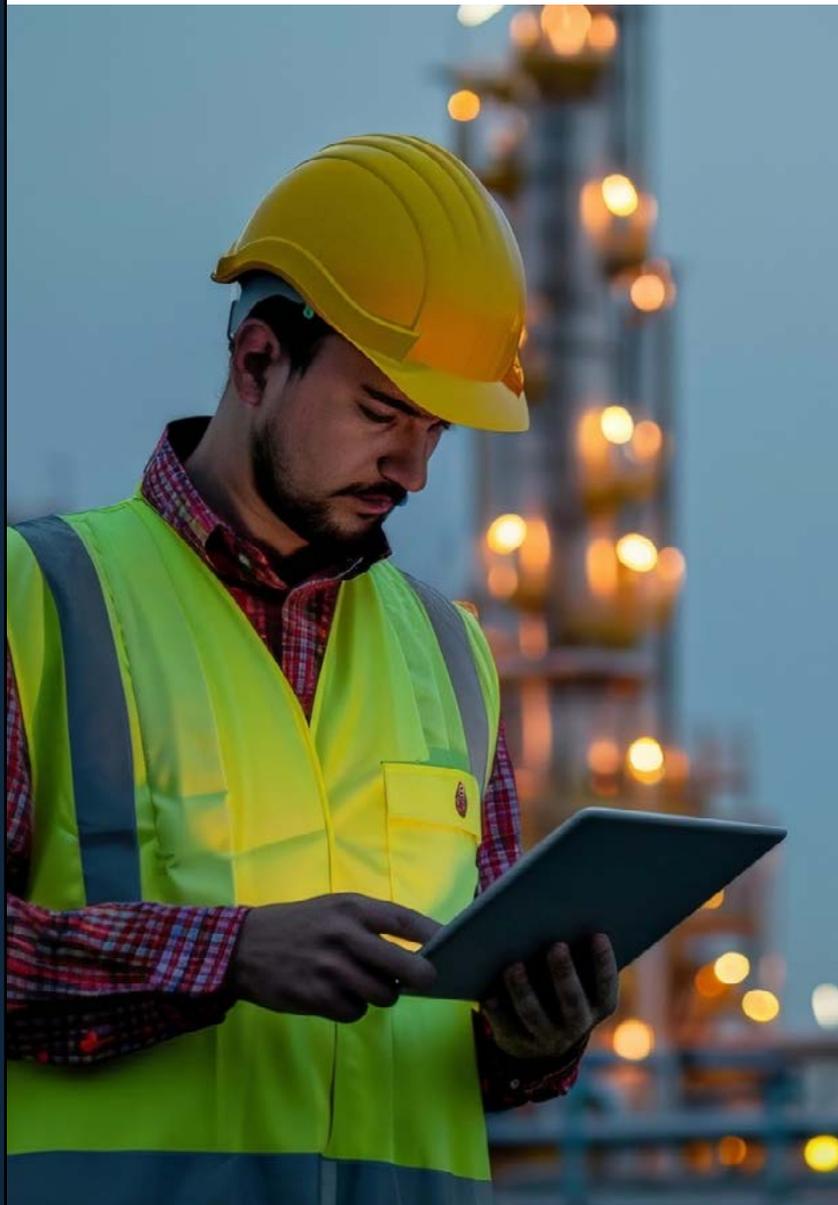
## Conclusión

Es vital asegurar el acceso generalizado a un suministro eléctrico fiable. Esto es factible mediante la transmisión consistente de centros de carga de electricidad y estaciones convertidoras que emplean los sistemas HDVC, condensadores de potencia, bancos de condensadores y filtros de armónicos más modernos para maximizar los recursos, minimizar las pérdidas eléctricas y proporcionar estabilidad.

Los países en desarrollo pueden tener más flexibilidad al implementar regulaciones e innovaciones ambiciosas en sus sistemas eléctricos, en gran parte porque aún están construyendo su infraestructura eléctrica.

Estados Unidos, Reino Unido y Canadá, entre otros, tienen sistemas más maduros y difíciles de modernizar debido a la preponderancia de la infraestructura existente. Dicho esto, las redes nacionales están interconectadas en muchos lugares. Es ventajoso plantear la gestión regional del suministro eléctrico de manera que las regiones no hayan de tener en cuenta necesariamente los límites nacionales o estatales, e incluso los mercados maduros querrán modernizarse, mejorar sus operaciones y participar en sistemas de gestión regional del suministro eléctrico.

Compañías como TDK ofrecen numerosas soluciones para cumplir los requisitos de las regulaciones y las prácticas nuevas y cambiantes, como condensadores de potencia, filtros de armónicos, inductores para corrección del factor de potencia, módulos de protección frente a transitorios, reactores, y filtros pasivos y activos que ayudan a los ingenieros a crear soluciones ajustadas a la normativa.



Se puede lograr un suministro eléctrico fiable con una transmisión consistente de centros de carga de electricidad y estaciones convertidoras que emplean los más modernos sistemas HDVC, condensadores de potencia, bancos de condensadores y filtros de armónicos para maximizar los recursos, minimizar las pérdidas eléctricas y proporcionar estabilidad.

Los mercados energéticos seguirán evolucionando. Por tanto, cuestiones como el suministro eléctrico descentralizado desde varias fuentes, la estabilidad de la tensión y la pérdida de potencia seguirán siendo protagonistas mientras gobiernos y accionistas privados trabajan para llevar un acceso fiable a la electricidad a una red más estable. 🌱



# ESTUDIOS DE CÓDIGO DE RED

En **Baorgg** nos hemos dado a la tarea de ofrecer un servicio de revisión al cumplimiento del **Código de Red**. El enfoque de nuestro servicio es la revisión de los requerimientos técnicos para la **interconexión de su Centro de Carga**.

Conscientes que la experiencia necesaria solo se adquiere usando las manos, nuestro equipo de trabajo consta de un grupo de ingenieros, con una amplia y exitosa carrera tanto en la industria como en CFE, que reúne **más de 250 años de experiencia conjunta**.

**ESTUDIOS ELÉCTRICOS  
QUE MARCAN LA REFERENCIA**

 +52 55 5277 9120  [baorgg.com](http://baorgg.com)  
 [contacto@baorgg.com](mailto:contacto@baorgg.com)

# POLVOS COMBUSTIBLES

## Segunda parte

En la parte 1, describimos los polvos combustibles, sus características y propiedades, ahora veremos su participación en la industria respecto a los incidentes y explosiones.

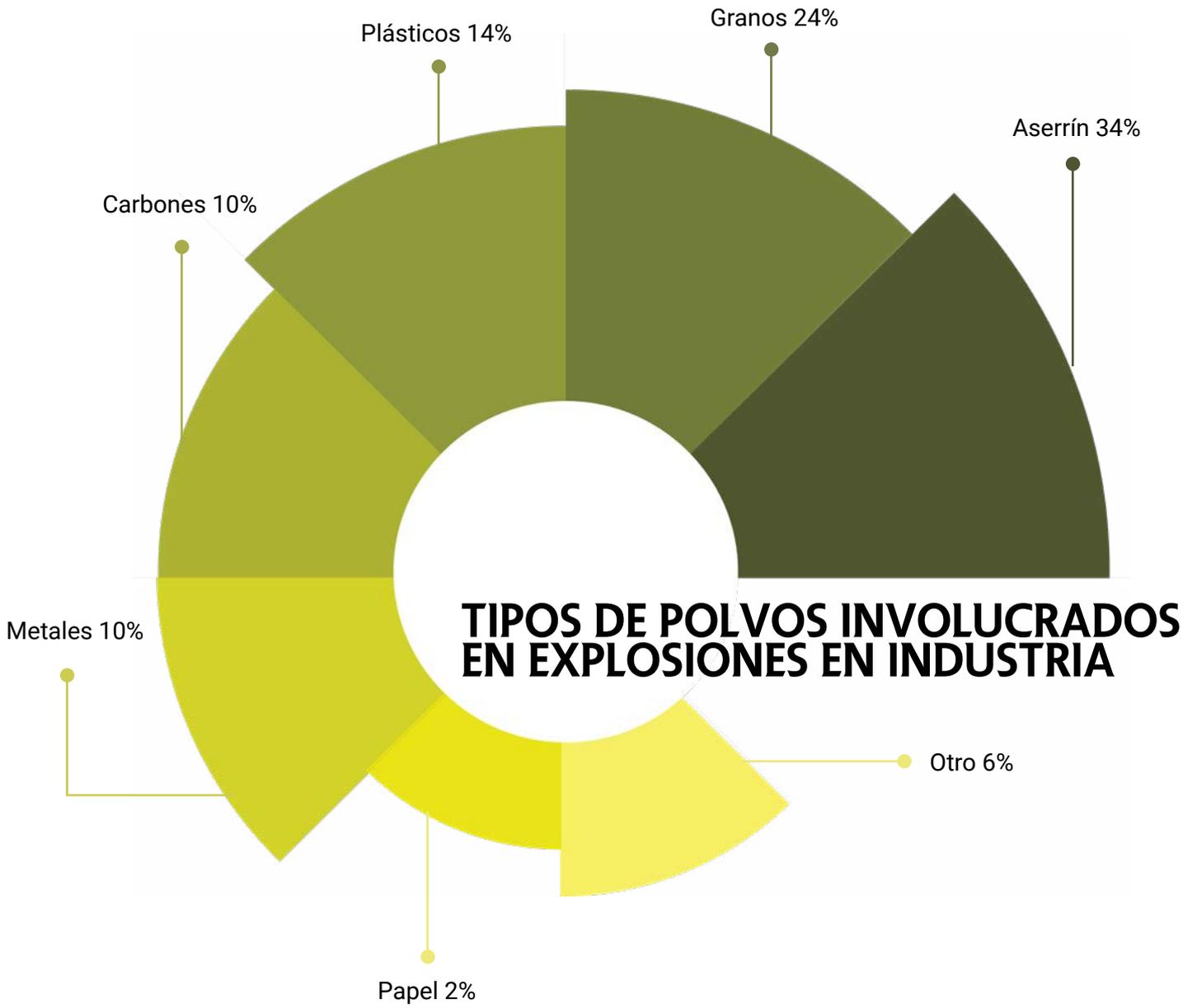


### **GUSTAVO MANUEL ESPINOSA RÜTTER**

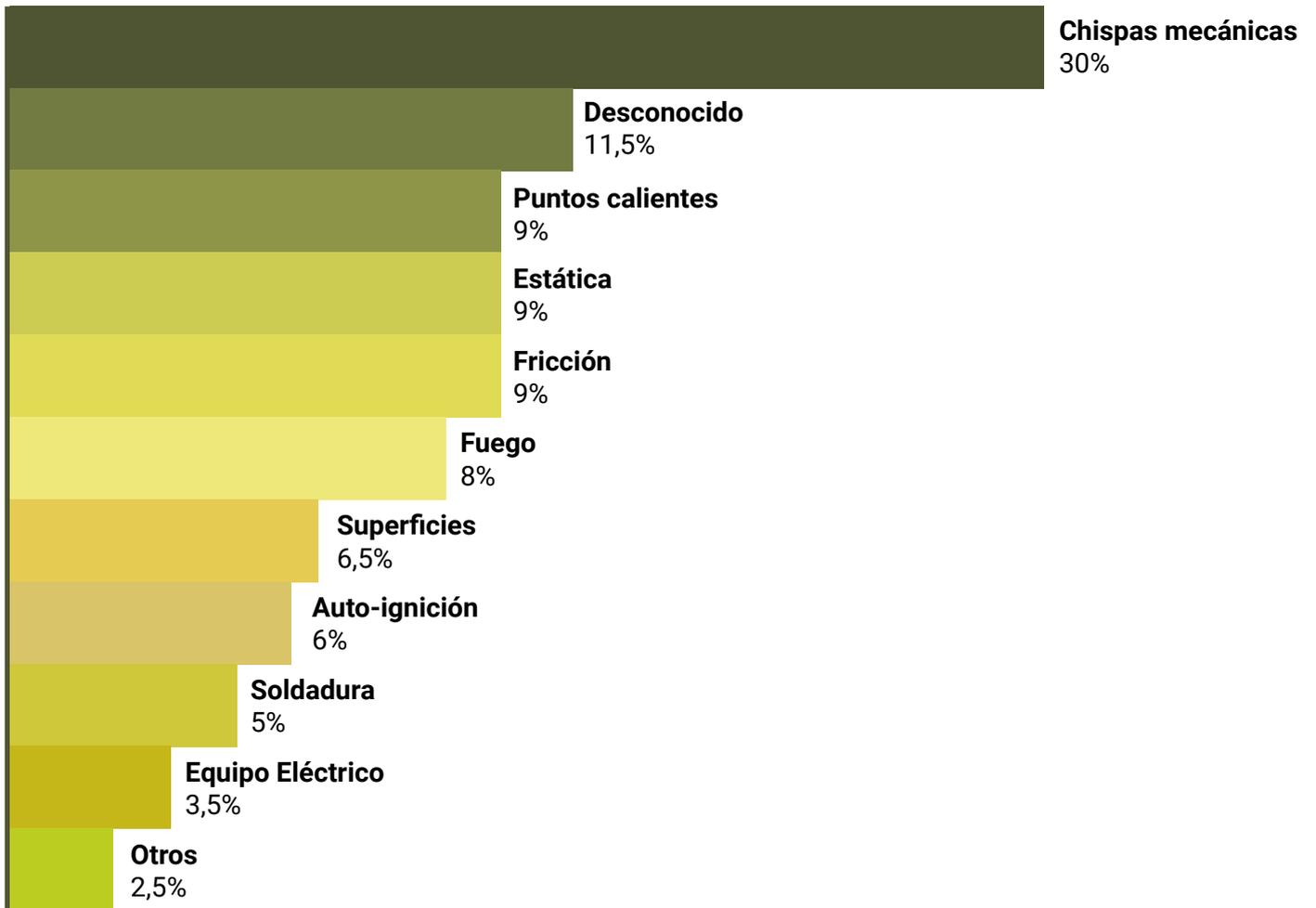
OSHA Master en  
seguridad y salud  
en el trabajo.  
Chairman de ASME  
Mexico Section.  
CEO de KRO AI.

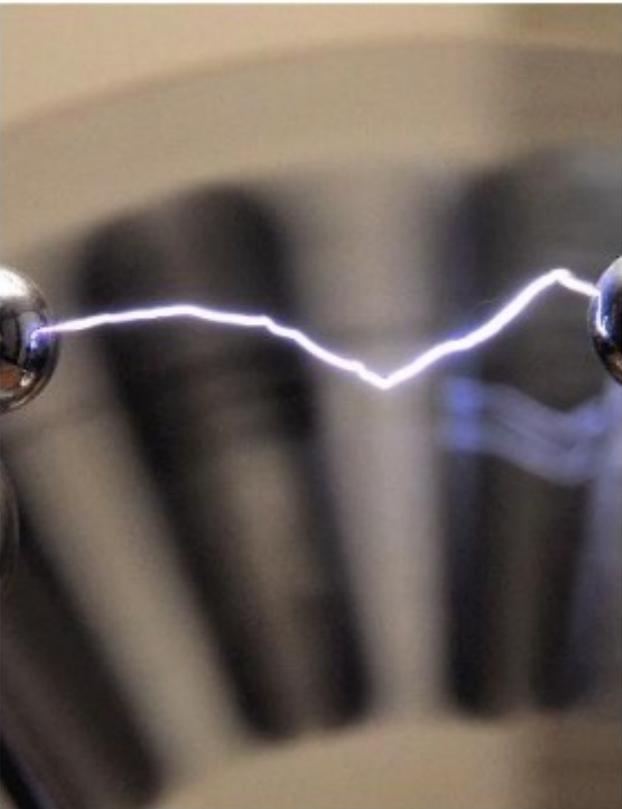
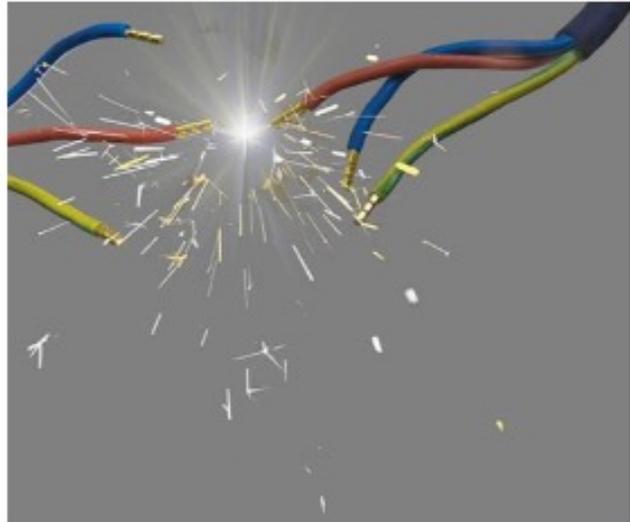
[www.kro.mx](http://www.kro.mx) |  
[gerencia@kro.mx](mailto:gerencia@kro.mx)

OS  
LES



Fuente de ignición es cualquier cuerpo, equipo o sistema que proporciona la energía mínima requerida para hacerlos explotar:





Ejemplos de fuentes de ignición de polvos combustibles

## INCIDENTES EN LA INDUSTRIA POR POLVOS ENTRE 2006 Y 2017



## TIPOS DE EQUIPOS INVOLUCRADOS EN INCIDENTES

Colectores de polvo  
52% de incidentes

Equipo que  
provoca impactos  
17% de incidentes

Silos y almacenes  
13% de incidentes

Hornos y secadores  
9% de incidentes

Equipo de proceso  
6% de incidentes

Transportadores  
3% de incidentes



Polvo acumulado en el área de trabajo.

### ¿Qué es una Deflagración?

Ocurre cuando la zona de combustión o fuego avanza a gran velocidad (0.5 a 1 metro/seg), generando grandes cantidades de calor. La expansión de gases genera también una onda de presión. Tanto el calor como la presión generada pueden causar daños serios a personas y estructuras.

### ¿Cómo ocurre la detonación?

Cuando la onda expansiva de la deflagración viaja más rápido que la velocidad del sonido, se dice que ha ocurrido una detonación. Esto puede suceder cuando la deflagración se da en áreas cerradas, como tuberías o edificios. Las detonaciones suelen ser muy destructivas y difíciles de controlar una vez que comienzan.

### ¿Qué es la Dispersión?

Es el efecto de mover la nube de polvo de un lugar a otro, puede ocurrir por procesos mecánicos (transporte, ventilación, vibración) o por causa de una explosión primaria.



Polvo disperso, moviéndose en la atmósfera del centro de trabajo.

## Condiciones para que ocurran las explosiones:

Adicional al fuego que ocurre con combustibles sólidos, líquidos o vapores, los polvos requieren dos condiciones más :

- Dispersión
- Confinamiento



Triángulo del fuego para combustibles sólidos, líquidos o gases/vapores.



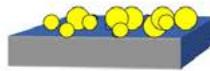
*Pentágono de las condiciones necesarias para las explosiones por polvos combustibles.*

Ahora bien, ¿Cómo prevenimos las explosiones?

Contamos con normas NFPA que nos guían en este segmento, pero lo puedes leer en la PARTE 3 de polvos combustibles, que presentaremos en nuestra próxima entrega. 🍌

**Asegura tu industria consultando a expertos y así... ¡seguro nos vemos!**

## ¿Cómo ocurren las explosiones en la industria?

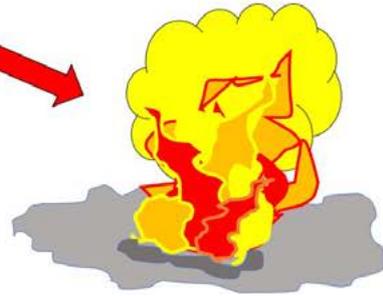


1. Polvo se acumula en las superficies



2. Un evento dispersa el polvo creando una nube

3. la nube se enciende y explota



¿El siguiente paso en la clasificación?  
Aluminio UBC.



Logre una pureza del 98% sin necesidad de clasificación manual

Maximice la productividad en su línea de reciclaje UBC con GAINnext™. La tecnología basada en IA que identifica y expulsa instantáneamente materiales que no son UBC, como envases de alimentos, bandejas de aluminio, envases de aluminio postconsumo, latas de aerosol y más.



Mira cómo funciona

# ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL INMINENTE DESABASTO ENERGÉTICO

**Las fallas del suministro de energía eléctrica durante la temporada de lluvias tienen lugar por distintos factores externos, así como por desperfectos en las instalaciones eléctricas internas**

**S**in duda alguna la pregunta que debemos hacernos todos es la siguiente: ¿es necesaria una cultura en el uso eficiente de la energía? De no hacerlo, las consecuencias del cambio climático y del desabasto de energía eléctrica son más inminentes. Se acerca el **21 de octubre, el Día Mundial del Ahorro de la Energía**, por lo que debes hacerte las siguientes

- ¿Qué cultura les estas dejando a tus hijos sobre el uso eficiente de la energía?
- ¿Qué acciones has hecho para el uso eficiente de la energía eléctrica en tu casa y en tu trabajo?
- ¿Sabes cuanto CO2 se genera por el uso de la energía eléctrica en tu casa?



**GERARDO  
TENAHUA  
TENAHUA**

Ingeniero  
industrial  
experto en  
Eficiencia  
Energética



El objetivo principal es que las personas tomen conciencia de la cantidad de energía que desperdician por simple desconocimiento. La idea es sensibilizar a la población mundial para que reduzca el consumo de electricidad, así como a los gobiernos para que opten por matrices energéticas realmente sostenibles.

A nivel global, uno de los grandes reclamos relacionados con este día es sin duda el de que se debe cambiar la matriz de producción energética por parte de los gobiernos, y dejar a un lado los intereses personales y políticos; no obstante, también es necesaria la participación de cada habitante.

La generación de energía eléctrica a nivel mundial de la manera tradicional ha caído en la obsolescencia y es altamente contaminante. Los combustibles fósiles tienen fecha de caducidad, dado que en aproximadamente menos de 60 años no habrá más petróleo y en dos siglos se estima también que se acabará el carbón.

Es posible reducir la cantidad de energía que se emplea en el hogar y especialmente en la industria, mejorando los procesos de producción y dando mantenimiento preventivo a los motores, aunado a eliminar desperdicios. En el hogar, el ejemplo más claro de desperdicio energético es dejar las luces prendidas, así como no apagar la computadora y esto también en la oficina. En este ámbito, a quienes les corresponde realizar el mayor esfuerzo es a los habitantes de los países más desarrollados, puesto que son los que realmente desequilibran la balanza energética mundial, porque cuentan con mayor cantidad de electrodomésticos.



### Ejemplo:

Una casa de un país desarrollado generalmente cuenta con estufa eléctrica, horno de microondas, lavadora, secadora, circuito cerrado; refrigerador, plancha, lavavajillas, pantallas, cafetera, licuadora, bomba de agua; hidroneumático y en la mayoría de las casas se cuenta con clima y estos equipos son los más representativos en gasto energético.

Por otra parte, una casa en un país subdesarrollado quizá solo cuenta con refrigerador, pantalla, licuadora, y lavadora como electrodomésticos, de los más significativos.

Como puedes leer, hay mucha diferencia entre una casa de un país desarrollado y una de una nación en vías de desarrollo, y no se diga en el consumo de energía eléctrica; sin embargo, en un país desarrollado se tiene la capacidad económica de pagar una factura con alto importe, y en el caso contrario, no siempre se tiene.

Pero lo más importante en ambos casos es usar la energía eléctrica de manera eficiente.

Es de destacar que, la población de las naciones más pobres del planeta es muchísimo más eficiente energéticamente inconscientemente y por pura necesidad. Frente a su triste realidad, está la de los países más ricos, que son capaces de gastar cantidades enormes de KW, solo para mantener iluminaciones festivas, publicidad o eventos de todo tipo.

En los últimos años, se ha buscado hacer conciencia a nivel mundial sobre la necesidad de adoptar tecnologías que cambien la manera en la que consumimos energía. Por llamarle consumo de energía responsable, eficiencia energética o reducción de costos, la realidad es que, como sociedad, tenemos que adaptarnos a los desafíos que nos ha traído el cambio climático.



Las tendencias de eficiencia energética abarcan una amplia gama de prácticas, innovaciones y comportamientos que ponen como prioridad el uso responsable de los recursos energéticos, minimizando el desperdicio y promoviendo el ahorro económico. El uso responsable de recursos, también conocido como consumo eficiente, se basa en reducir la cantidad de energía que se gasta en el día a día, y quiero mencionarte que, muchas de estas acciones no requieren ninguna inversión, solo cambio de hábitos.

Y esto solamente lo puedes palpar con las lecturas de tus consumos y con la disminución bimestre a bimestre del pago de la factura, en el caso de los servicios domésticos y, mes a mes en los servicios industriales.

**Existen algunas acciones que te permitirán contribuir al logro de la eficiencia energética y al objetivo de una economía descarbonizada que se pretende alcanzar para el año 2050:**



# 5

Aprovechar al máximo la luz natural en actividades diarias y así evitar el uso desmedido de luz artificial.

# 6

Apagar todos los equipos que no estén en uso como: ordenadores, pantallas, etcétera.

# 9

Vigilar el aislamiento y optimizar los sistemas de aire acondicionado y calefacción

# 10

Usar focos de bajo consumo (LED), pues consumen menos energía.



1

Construir la casa-habitación con cristales adecuados y decidir la orientación que debe tener, para aprovechar la luz y el calor del sol, de acuerdo con las necesidades de ventilación que se requiere acorde con el clima de la región.



2

Instalación de paneles solares para ayudar a potenciar la eficiencia energética a nivel planetario, porque nuestra casa común es el planeta Tierra.

3

Asegurarse de no dejar los cargadores de los teléfonos móviles en el enchufe.

4

Mantenimiento preventivo en instalaciones eléctricas

7

Lavar y planchar la ropa si es posible de una sola vez y así se ahorra más energía.

8

Establecer un plan y estudio para instalar tecnología de bajo consumo de electricidad.

11

Implementar reingeniería en los procesos de producción

12

Invertir en motores de alta eficiencia



Con la anterior lista de acciones, puedes contribuir a que mitigemos el cambio climático y a dejar un mejor planeta para tus generaciones venideras.

Como mencioné anteriormente, el 21 de octubre es el Día Mundial del Ahorro de Energía y no solo durante ese día se deben hacer acciones para ahorrar energía, sino de manera constante y como se enfatiza en este texto, se debe convertir en una cultura que debes aplicar en tu casa y en tu trabajo. 🌱

**Ahorrar energía no significa no usar los aparatos, sino usarlos de manera eficiente.**

# CHARRO FEST®



## 7 SEPTIEMBRE



RENTABLE  
EVENTS



LIENZO CHARRO DE CONSTITUYENTES

Boletos en [charrofest.com](http://charrofest.com)



# EL PODER DEL ALMACENAMIENTO

## *Impulsando la Transición Energética*

De igual manera que la generación energética a partir de fuentes limpias y renovables, el almacenamiento de energía se ha convertido en un componente crucial en la transición hacia un sistema energético más sostenible y resiliente

**POR: JUAN CARLOS CHÁVEZ**

**A** medida que las energías eólica y solar ganan protagonismo en la matriz energética global, surge la necesidad de contar con tecnologías de almacenamiento que permitan gestionarlas de mejor manera para aprovechar toda la captación energética y posterior conversión a electricidad en lo posible, dada la intermitencia de esta clase de generación.

Asimismo, el almacenamiento energético no solo ayuda a balancear la oferta y la demanda de electricidad, sino que también desempeña un papel fundamental en la descarbonización de otros sectores, como el transporte y la industria.

Ahora bien, es importante señalar que, la electricidad como tal no se puede almacenar, pues al producirla es instantáneamente consumida o perdida; no obstante, la electricidad al transformarla en energía química o mecánica sí es almacenable.

### **Avance de Sistemas de Almacenamiento Energético (SAE) para redes eléctricas en el mundo**

En entrevista para Energía Hoy, Israel Hurtado, presidente y fundador de la Asociación Mexicana de Hidrógeno, Almacenamiento y Movilidad Sustentable (AMH2), destaca los avances y desafíos en la implementación de sistemas de almacenamiento energético, desde las políticas de incentivos en Estados Unidos y los marcos regulatorios en Europa, hasta el creciente interés en México por adoptar estas tecnologías.



**Israel Hurtado**  
Presidente y fundador de la Asociación mexicana de Hidrógeno, Almacenamiento y Movilidad Sustentable (AMH2)

“En Estados Unidos, la implementación de sistemas de almacenamiento de energía ha avanzado significativamente, en gran parte gracias a políticas como la Ley de Reducción de la Inflación (IRA), que ha incentivado el crecimiento de instalaciones de gran tamaño. Se espera para 2024 que estas instalaciones alcancen 13.7 GW/43.4 GWh, representando un crecimiento del 23% respecto al año anterior. Sin embargo, desafíos como el aumento de las tasas de financiamiento y problemas con la cadena de suministro podrían ralentizar el crecimiento en el corto plazo.

En Europa, el marco regulatorio también ha impulsado el desarrollo de almacenamiento energético, con un enfoque en capturar más valor de la cadena de suministro de baterías mediante la Directiva de Baterías de la UE. Este enfoque, junto con la Ley de Industria Cero Neto (NZIA, busca apoyar la fabricación de energía limpia dentro de Europa.

En cuanto a México, aunque los avances en almacenamiento de energía han sido más limitados, existe un interés creciente en adoptar estas tecnologías, especialmente en relación con el hidrógeno como medio de almacenamiento. La implementación podría beneficiarse de marcos regulatorios más robustos y de la cooperación internacional para desarrollar y financiar proyectos a gran escala, por ejemplo, se podría avanzar en almacenamiento con hidrógeno por Centros de Datos o Parques Industriales”.

### **Hidrógeno para almacenar excedente de renovables**

De acuerdo con Israel Hurtado, el hidrógeno se perfila como un elemento clave para la transición energética, como una tecnología emergente que está comenzando a ser vista como complemento crucial para el almacenamiento de la generación energética limpia.

“El hidrógeno se emplea como una solución de almacenamiento a largo plazo para el excedente de energía producido por fuentes renovables. Este proceso se conoce como ‘Power-to-Hydrogen’, donde la electricidad generada por fuentes renovables se utiliza para realizar la electrólisis del agua, separando el oxígeno del hidrógeno. El hidrógeno producido se almacena y puede ser reconvertido en electricidad mediante pilas de combustible o quemado directamente en turbinas cuando la demanda energética es alta, proporcionando así una solución flexible y de cero emisiones.



## Tipos de baterías que almacenan energía:

- Baterías de plomo-ácido
- Baterías de níquel-cadmio (Ni-Cd)
- Baterías de níquel-hidruro metálico (Ni-MH)
- Baterías de ion-litio

Fuente: Quartux



### Daniel Reynoso Lesperance

Director de Ventas, Usuarios Industriales de Quartux, firma líder en México en la implementación de sistemas BESS.

La Asociación Mexicana de Hidrógeno, Almacenamiento y Movilidad Sustentable está enfocada en promover el uso del hidrógeno como vector energético (vector energético significa que el hidrógeno almacena energía) trabajando en proyectos que integran el hidrógeno en la red eléctrica de México. Esto incluye colaboraciones para desarrollar tecnologías que puedan ser implementadas en el contexto mexicano y esfuerzos para generar un marco regulatorio que permita el despliegue efectivo de estas tecnologías. La AMH2 también está involucrada en la difusión de conocimiento y la creación de alianzas estratégicas para impulsar la transición energética del país”.

## Sistemas BESS y los iones de litio

El almacenamiento en las baterías inicia cuando estas se cargan y sus iones cambian de posición para guardar la electricidad en forma química, que a la postre se libera de forma controlada como corriente continua; es decir, las baterías convierten la energía química almacenada en electricidad.

Y en este apartado, las baterías de litio se destacan como una solución clave, ofreciendo la capacidad de almacenar grandes cantidades de energía eléctrica y liberarla cuando se necesite.

Si bien existen distintas alternativas para almacenar energía como el bombeo hidroeléctrico, el almacenamiento térmico, los supercondensadores o las pilas de combustible de hidrógeno, por mencionar algunas, las redes eléctricas y las renovables han encontrado en los sistemas BESS (Battery Energy Storage System) su mejor complemento, debido a la alta densidad energética, eficiencia y actual disminución de costos.

Estas baterías de litio permiten que la energía generada durante los momentos de alta producción renovable, como los días soleados o ventosos, se almacene y se utilice cuando la producción disminuye; asegurando así una fuente de energía constante y confiable. Este papel es especialmente importante para integrar más energías renovables en la red sin comprometer la estabilidad del suministro eléctrico.

Para ahondar en esta materia del almacenamiento energético, conversamos con el ingeniero mecánico electricista Daniel Reynoso Lesperance, director de Ventas, Usuarios Industriales de Quartux, firma líder en México en la implementación de sistemas BESS.

“Somos una empresa líder en estos sistemas de almacenamiento. Más de 60 sitios en el país ya disponen de nuestras soluciones; y con más de 100 MWh instalados de estos sistemas, una capacidad bastante grande, podemos decir que contamos con el 80% del mercado de este tipo de tecnologías en México. Básicamente hacemos el diseño, instalamos, operamos los sistemas, con nuestro propio software de control, y generemos ahorros en los recibos de servicio eléctrico de hasta 40% en el sector industrial primordialmente. Trabajamos diferentes tipos de proyectos, de respaldo, tenemos sistemas híbridos y siempre buscamos atender las necesidades puntuales de cada uno de nuestros clientes”.

En este sentido, Daniel Reynoso detalla el porqué del reciente auge de las baterías de ion litio sobre otras tecnologías de almacenamiento, aludiendo al continuo desarrollo y a la gran rentabilidad que las grandes industrias encuentran en los sistemas BESS.

“Aquí entramos un poco en demanda y oferta, sin embargo, hoy en día la oportunidad creciente y lo que más hemos visto en el mercado es que se buscan baterías de ion litio, dependiendo la necesidad del cliente, ya sea para generar ahorros, para generar un respaldo energético o para compensar intermitencias en las plantas de generación renovable.

Las tecnologías consisten en baterías de ion litio recargables con características muy interesantes: tienen una alta densidad energética, en poco espacio podemos guardar mucha energía para grandes consumidores y descargarla cuando nosotros así lo indiquemos. Otro punto que tocar es la vida útil que tienen estos sistemas, en especial las baterías de litio, con periodos de hasta 20 años (garantía de 75% de funcionalidad tras 15 años de operación) pues tenemos un indicador que es la curva de degradación de estas baterías. Y cabe mencionar que, cuando un cliente instala este tipo de sistemas, él ya tiene un retorno de inversión en dos o tres años. Entonces, tras la recuperación de la inversión se tendrán alrededor de 17 años de ahorros y eficiencia. ¿Cuál es la tecnología de almacenamiento más prometedora? Yo lo veo desde los ámbitos sustentable y financiero, con el ROI más corto y las métricas de sustentabilidad más altas, y escojo a las baterías de ion litio”.

La diversificación de tecnologías de almacenamiento es esencial para abordar los diferentes desafíos que plantea la transición

energética. Daniel Reynoso enfatiza que la integración de múltiples soluciones, como baterías de litio, hidrógeno verde y tecnologías de gestión energética basadas en inteligencia artificial, es vital para lograr una transición exitosa. La inteligencia artificial, en particular, permite optimizar el uso y la carga de las baterías, mejorando la eficiencia operativa y extendiendo la vida útil de los sistemas de almacenamiento. Además, Reynoso destaca que la sostenibilidad debe considerarse en todas las etapas, desde la implementación de estas tecnologías hasta su disposición final, promoviendo una economía circular.

“Los sistemas de almacenamiento deben de integrarse muy bien con los sistemas solares y otros tipos de generación como la eólica, por ejemplo, para que todo funcione en conjunto. Tenemos que considerar todas las tecnologías, baterías de litio, celdas solares, ya vamos para lo que es el hidrógeno verde y no podemos cerrarnos a ninguna de estas innovaciones. El hidrógeno verde no va a desplazar a las baterías de ion litio, las baterías de litio no van a desplazar a las baterías de plomo, porque cada una juega un papel fundamental en esta partida.

En el tema de digitalización y operatividad, nosotros tenemos cuatro centros de control distribuidos estratégicamente a lo largo de la República Mexicana, con el fin de brindar un servicio postventa al cliente, además de estar monitoreando estos sistemas 24/7. En general uno de los desafíos para implementar los SAE es la conectividad entre los equipos y los softwares de control, creo que aquí es el mayor reto de muchos instaladores e integradores, pues las baterías no comienzan a funcionar automáticamente tras su instalación, sino que tenemos que entender los consumos del cliente para diseñar exactamente la capacidad de la batería a implementar. Hemos logrado entender muy bien a más de 15 sectores industriales, no es algo nuevo, pero sí hay que saber gestionar bien la carga y la descarga de los sistemas de almacenamiento.

Considero que el propósito principal de estos es mejorar la eficiencia energética, reducir los costos y minimizar el impacto ambiental. También la inteligencia artificial y otros métodos estadísticos nos van dando estas métricas, de cuántas emisiones de CO<sub>2</sub> hemos reducido, ya sea por el sistema de paneles o por el sistema de almacenamiento o cualquier solución que tengamos integrada en nuestros sitios. Igualmente reciclamos un 99% de los componentes de nuestras baterías”.



**SEPTIEMBRE**  
**3 - 5** 2024  
Centro Citibanamex, CDMX

# THE GREEN EXPO

¡Más de 30 años de trayectoria respaldan nuestra experiencia!

Apóyate de los mejores expertos y descubre soluciones sustentables para tu negocio.

**REGÍSTRATE  
¡AHORA!**



**¡Un México de negocios verdes se avecina!**

Organizado por:



Apoyado por:



Miembro de:



Avalado por:





## La importancia del almacenamiento energético y las nuevas tecnologías

En palabras de Javier Mundo, socio líder de Energía y Recursos Naturales para KPMG México, la industria de la energía a nivel global transita por cambios de alto calado, y en donde la sociedad se halla a sí misma en un momento histórico con una mayor conciencia sobre la amenaza del cambio climático y la sustentabilidad del planeta. Por ende, es imperativo reflexionar sobre los nuevos desarrollos en procura medioambiental, con el almacenamiento de energía como pilar de una transición hacia las cero emisiones contaminantes.



NOS VEMOS EN

**WESS**  
**2025**

**Women's Energy  
and Sustainability  
Summit**

**CRISIS HÍDRICA**

## EN PORTADA

“Hoy, estar a la vanguardia tecnológica en la industria de la energía no es algo que se pueda considerar opcional. Incorporar tecnologías digitales en el sector eléctrico es crucial para la generación continua de electricidad y suministrarla a las redes, que a su vez deben ser operadas con máxima eficiencia para entregar la energía en los puntos donde ésta es necesaria, garantizando un suministro continuo, balanceando la oferta de energía con la demanda con el apoyo de tecnologías como la IA para disminuir pérdidas, intermitencia, variaciones bruscas de voltaje o incidentes. Por otro lado, para contar con suministro confiable y al mejor precio posible pueden incorporarse en el sector eléctrico los Sistemas de Almacenamiento de Energía (SAE) en su modalidad de BESS.

No olvidemos que cuando mayor son la demanda y saturación de las redes, mayor es el precio de la electricidad y viceversa, pero un BESS puede disminuir los precios de la electricidad supliendo los picos de demanda con la energía almacenada en sus baterías. Los BESS también son eficaces como respaldo en casos de ausencia de energía eléctrica, y ante una necesidad de controlar la frecuencia y el voltaje para prevenir situaciones de sobresaturación y posibles caídas de la red”.

Javier Mundo señala que, almacenar energía es esencial para respaldar la eficiencia de las energías renovables y garantizar su aprovechamiento máximo en los sistemas energéticos, al tiempo de reducir la necesidad de fuentes de energía no renovable de respaldo.

“Existen diversos tipos de almacenamiento de energía, por ejemplo, los capacitores, que son dispositivos que acumulan energía en campos eléctricos, que son eficientes, aunque de capacidad limitada. Otro dispositivo es el supercondensador, que, en comparación con los capacitadores, permiten almacenar energía a mayor escala y son ideales para aplicaciones que requieren carga y descarga rápidas. Por último, tenemos las baterías, que convierten la energía almacenándola como energía química durante la carga y liberándola como electricidad durante la descarga. Centrándonos en las energía eólica y solar, sin duda los BESS son la solución de almacenamiento idónea, aunque la tecnología avanza con rapidez y continuamente surgen más y mejores fórmulas y combinaciones para fabricar baterías de almacenamiento cada vez más potentes, pequeñas, eficientes y baratas. Además, existen otros factores a considerar antes de elegir el sistema BESS ideal: ¿de qué capacidad requiere ser la batería?, ¿para qué la queremos exactamente?, ¿dónde la queremos



**Javier Mundo**

Socio Líder de Energía y Recursos  
de KPMG México





**Enrique Rojo**  
Director de Energía y Recursos  
Naturales de KPMG México



instalar?, ¿a qué nodo de la red se va a interconectar?, ¿cómo se va a amortizar y en cuánto tiempo se recuperará la inversión?,

En el caso de México, más allá del tipo de energía a almacenar y de baterías a utilizar, deben diseñarse mecanismos y reglas del juego para integrar éstas en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) dentro o fuera de la red eléctrica nacional para los integrantes del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) y usuarios domésticos por parte de la Secretaría de Energía (Sener), la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y el Centro Nacional de Control de Energía (Cenace), así como un pliego de incentivos que pueden ser financieros o fiscales para su adopción en beneficio del medio ambiente y las comunidades”.

### **Impacto medioambiental del litio**

En su oportunidad, Enrique Rojo, director de Energía y Recursos Naturales de KPMG México, en exclusiva para Energía Hoy, infiere que las ambiciosas metas de descarbonización planteadas en todo el orbe no se lograrán de la noche a la mañana; empero, en algunas regiones del mundo se están dando pasos decisivos y prácticas que, de ser replicadas en todas las latitudes, podrían incidir en una disminución de la huella de carbono de hasta un 50% rumbo al 2050. Y aunque los SAE que ocupan BESS sí aportan en esta transición energética, recalca la relevancia de la materia prima que se emplea y su gestión.

“No está en duda el importante papel que juegan las baterías de iones de litio en la transición energética, ya que su correcta inserción y uso, con el alcance adecuado, pueden ayudar a garantizar la entrega de energía suficiente, vasta, estable, continua y a mejores precios donde sea necesaria; no obstante, hay que tener en cuenta que la explotación de litio (y de cualquier otro mineral) es una actividad minera, y la actividad minera es considerada de muy alto impacto ambiental.

Actualmente en México no se cuenta con ningún yacimiento de litio en explotación; sin embargo, a la fecha se encuentran en etapa de exploración tres yacimientos que contienen este mineral en Baja California, San Luis Potosí, Zacatecas y Sonora. La industria del litio es una muy sedienta, su extracción requiere de grandes cantidades de agua, primordialmente en el proceso de evaporación de los salares, que son las principales fuentes de este mineral. Según datos recopilados por diversos estudios, se estima que se necesitan entre 500 mil y 1 millón de litros de agua para producir una tonelada de litio, y esta cifra puede variar dependiendo de diversos factores, como la calidad del salar y las técnicas utilizadas en el proceso. En algunos casos, se utiliza

agua subterránea para acelerar la evaporación del agua de los salares, lo que aumenta aún más el consumo. El problema es que, en muchas regiones donde se encuentran los principales yacimientos de litio, el agua es un recurso escaso. La extracción masiva de litio podría agotar aún más las reservas de agua de estas regiones, afectando a las comunidades locales y al ecosistema.

Además del consumo de agua, la extracción de litio también puede tener otros impactos ambientales negativos, como la contaminación del suelo y la emisión de gases de efecto invernadero por el uso de combustibles en los procesos de exploración, perforación, extracción y procesamiento primario”.

### Regulación para los SAE

En mayo de 2024 la CRE presentó su propuesta ante la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria (Conamer) para la integración de sistemas de almacenamiento de energía eléctrica a la red eléctrica del país, anteproyecto que busca sentar las bases para regular los SAE, para lo cual Enrique Rojo también comparte su comentario sobre este tema.

“Con esto se busca definir la modalidad para la integración de los SAE al SEN y básicamente, los requisitos y procedimientos que deben observar los interesados en integrar SAE; por lo tanto, la publicación de este acuerdo se considera de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional. Esto es muy interesante y además muy bueno para México, ya que la integración de los SAE puede darse en diferentes eslabones de la cadena de valor del SEN; es decir, asociados a una central eléctrica, a un centro de carga, a un esquema de abasto aislado, a un esquema no asociado a centrales o centros de carga, o asociado a un generador externo.

Una vez complementados la solicitud y los estudios y requisitos, la CRE revisará las DACGs, los estudios de interconexión y verificará el objeto social, la capacidad legal, la capacidad técnica y financiera, así como la descripción del proyecto para decidir si otorga el permiso o lo deniega. Está previsto que estos lineamientos entren en vigor un año después de la publicación de las DACGs en la Conamer, en mayo del 2025. Esto sin duda acerca a México a la modernidad y a las mejores prácticas internacionales”.

En esta misma línea, Daniel Reynoso de Quartux se expresa favorablemente:

“La idea de estas regulaciones es siempre dar un paso positivo hacia la modernización. Hoy en día hay un corto alcance y la verdad tenemos un mercado muy interesante, tenemos que integrar los sistemas de almacenamiento y estas regulaciones nos van a ayudar a la estabilidad de la red, a facilitar la integración de las energías renovables; y siempre hay que ser flexibles, si el mercado cambia entonces habrá que cambiar la regulación, siempre cuidando al usuario final. Y nuestra tarea como Quartux es cumplir con todo este tipo de normativas y certificaciones”.

En definitiva, el almacenamiento de energía, y en especial el papel de las baterías de litio, es esencial para el futuro energético mexicano y global. Su desarrollo y expansión son esenciales para garantizar la viabilidad de un sistema energético basado en fuentes renovables; permitiendo la estabilidad de la red en la búsqueda de un futuro más limpio y sostenible. 🌱





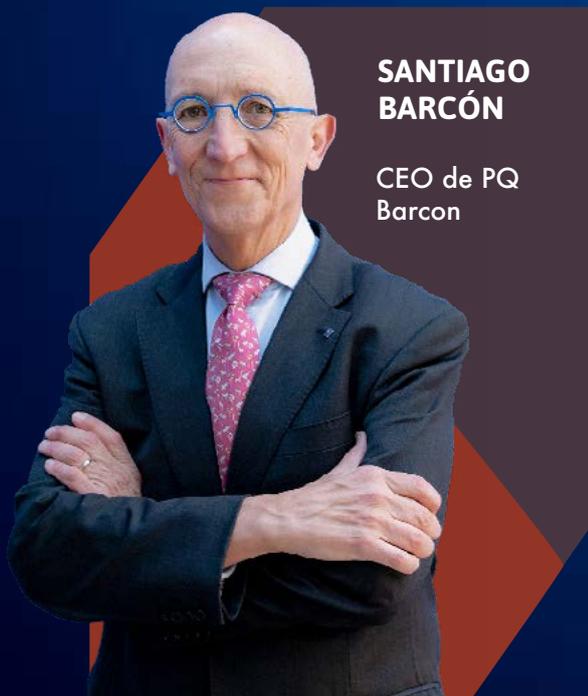
➤ El pionero en protección contra el fenómeno de Arco Eléctrico.

➤ [arcteq.fi](http://arcteq.fi)

➤ [baorgg.com](http://baorgg.com)



# 95% PRONÓSTICO



**SANTIAGO  
BARCÓN**

CEO de PQ  
Barcon



**No tardan en iniciar las inspecciones del cumplimiento del Código de Red para los Centros de Carga. Cuando se pregunta qué tan avanzados van las respuestas son dos: nada o, más común, vamos al 95%. También consulto mi bola de cristal y espero tener el mismo éxito que el mes pasado**

Y MIS  
OS

La disonancia cognoscitiva, que propuso el psicólogo Leon Festinger, es la incomodidad psicológica que sentimos —y nos sucede a todos— cuando nuestras mentes tienen dos conceptos contradictorios al mismo tiempo. También puede explicarse cómo las personas intentan mantener la consistencia de sus creencias y de las ideas que han interiorizado. Por ejemplo, debería de salir a caminar en lugar de recostarme a ver una película porque tengo sobrepeso. O ya bien debería de fumarme un cigarrillo porque los disfruto y me relaja, pero no debo porque sé que puede causar cáncer.

Lo mismo sucede con el cabal cumplimiento del Código de Red (CR), la gran mayoría ha hecho poco, si acaso, y cuando se le cuestiona el grado de avance la respuesta es, casi invariablemente, 95%. Esto permite el posponer el tomar decisiones y sentir que el problema desaparecerá en el futuro. He validado con otros colegas esta cifra y al parecer es un común denominador: “no está terminado, pero ya merito”. El jefe inmediato o superior que cuestione obtendrá la misma respuesta y se sentirá tranquilo, aunque sabemos que se vuelve en buena medida cómplice. Por supuesto la realidad será más terca y cuando inicien las inspecciones saldrán a la luz todos los problemas.

Sabemos que la cifra es optimista porque siempre pregunto, ¿qué les falta? obteniendo como respuesta, casi unánime, “algunos equipos”.

¿Qué deben de hacer los directores? Muy sencillo, un reporte de una página, no se necesita más con los hitos más relevantes y su avance. Igual les toman el pelo, pero por lo menos tendrán un documento para fincar las responsabilidades cuando sea necesario.

Otra "aspirina" es decir que la Comisión Reguladora de Energía va a desaparecer y ponen sus esperanzas en que se elimine el requerimiento. Lo que no analizan es que en caso de suceder pasará a formar parte de la Secretaría de Energía (Sener), quién tendrá un gran incentivo en aplicarlo, tan solo por los efectos recaudatorios: aplicar la multa al 1% de los Centros de Carga (CC) obligados dará un ingreso a las arcas del gobierno de 4 mil 100 millones de dólares. Aunemos que la futura Secretaria del sector si de algo sabe es de finanzas y debería ser causa de reflexión para los obligados al cumplimiento del CR.

Este será solo uno de los cambios que se avecinan en el sector, sin lugar a duda las inversiones fluirán como lo deja ver la liberación de permisos de generación que ya se liberaron con un perfil muy bajo pero que suman, en los que me he enterado, más de 2 mil 500 MW, que incluyen renovables. Aplaudo el que se hayan evitado los reflectores que tanto ruido y problemas causan sin añadir valor.

Como menciono en las conferencias en las que participo: "A Nikola y a Thomas nadie les gana". El sistema eléctrico tiene que seguir creciendo y la mezcla de tecnologías de generación y las líneas de transmisión y distribución necesarias, serán las decisiones por tomar, no el sí invertimos o no.

Como mencioné en mi columna del mes pasado, los nombramientos de las cabezas de Pemex y CFE eran básicos para poder vislumbrar por donde se movería la siguiente administración en el sector energético. Sugería

fue, afortunadamente. Aplaudo, de nuevo, ambas nominaciones y la de Víctor Rodríguez Padilla es especial para todos los que hemos escrito por lustros, junto con él, en Energía Hoy, donde nos ha dado cátedra de lo que requiere el sector.

Soy optimista en el futuro, debemos de dedicarnos a buscar áreas comunes, que sin duda existen, en lugar de encontrar los menores defectos en lo que se propone. Autoanálisis y humildad, de todos los que participamos en el sector, se lo debemos a México. 🌟





PQ  
BARCON

# UN MUNDO DE **SOLUCIONES** **EN CALIDAD** **DE LA ENERGÍA**

Somos la única empresa en México que cuenta con una oferta integral de productos y servicios en compensación reactiva y filtrado de armónicas.



**pqbarcon.com**

Filadelfia 182-601, Col. Nápoles,  
C.P. 03810, CDMX. México  
Email: [contacto@pqbarcon.com](mailto:contacto@pqbarcon.com)

# UN ACADÉMICO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE PEMEX

¿EN SERIO?

¿Y por qué no? **Petróleos Mexicanos no es cualquier empresa, se trata de una empresa pública y como tal tiene fines distintos a los de una compañía privada. Su sistema de gobernanza también es distinto**

**E**n primer lugar, el Estado es al mismo tiempo propietario y operador de Pemex, representado por el titular del Poder Ejecutivo federal, que define rumbo y destino de acuerdo con su propuesta de política energética plasmada en el Plan Nacional de Desarrollo aprobado por el Congreso de la Unión. En segundo lugar, la Cámara de Diputados aprueba cuánto dinero puede gastar la petrolera, los rubros en los que puede hacerlo y el techo de endeudamiento. El Poder Judicial interviene disciplinando tanto al operador como a las autoridades de tutela, cuando se exceden en sus funciones, así como a los legisladores cuando se apartan del texto constitucional.

El Ejecutivo federal dirige formalmente a Pemex a través de un director general, efectivamente, pero sobre todo mediante dos super secretarías: la de Energía, cabeza del sector, y la de Hacienda y Crédito Público por el peso e importancia que tiene Pemex en las finanzas públicas. Dos autoridades adicionales —la Secretaría de Economía y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales— intervienen en temas específicos.

Así, el director general de Pemex es un ejecutor de la política pública, que opera en el espacio reducido que le permiten los arreglos institucionales y con los recursos económicos que se le asignan. Goza de cierto margen de maniobra y es precisamente en esa esfera, topológicamente acotada, donde se debe evaluar sus éxitos y fracasos.

El director de Pemex, idealizado como funcionario público súper poderoso, Zar del petróleo y gas en el país, que todo decide, que todo ordena, no existe. Es un mito, una leyenda, entre una opinión pública desinformada. En realidad, es una pieza de un gran engranaje y no precisamente la más importante.

La pertinencia de recurrir a la Academia, por primera vez desde que se creó Pemex, se explica por la necesidad de redireccionar a la empresa hacia las energías del avenir, siempre aportando los hidrocarburos que requiere el país, aunque



**VÍCTOR  
RODRIGUEZ  
PADILLA,**

Investigador en  
Posgrado de la  
Facultad de  
Ingeniería  
(UNAM)

cada vez menos como combustible y más como materia prima. Es el mandato de la presidenta Claudia Sheinbaum Pardo. El futuro se construye con conocimiento, análisis y visión. Desde la Universidad Nacional Autónoma de México hemos estudiado a fondo las transformaciones del sector energético nacional e internacional en los últimos 40 años. Nuestra máxima casa de estudios aportará ideas de nueva orientación de la empresa pública y la industria petrolera en una perspectiva de sostenibilidad y progreso, con justicia y equidad.

Para abordar los aspectos técnicos, económicos, financieros y administrativos, estamos constituyendo un grupo selecto de especialistas experimentados e inteligentes, honestos y comprometidos con la transformación. Pemex ha forjado a sus mejores cuadros y ese talento es fundamental para superar los desafíos de la modernización y la transición energética. En suma, a Pemex no llegará un director todopoderoso sino un equipo de especialistas que aplicará una política de Estado, que garantizará la soberanía energética en el nuevo contexto nacional e internacional. 🌱

# DEL NEARSHORING LA ELECTRICIDAD Y DÓNDE ALMACENAR

**U**no de los temas más comentados en espacios de negocios es el nearshoring y lo mucho que cambiará para siempre a México y la avalancha de inversiones que implicará. Sin embargo, los retos para adecuar la oferta del país en infraestructura y servicios para hacer frente a estos cambios son enormes.

México es un actor importante en la relocalización de la cadena de suministro global. Vamos, se estima que alrededor de 400 nuevas empresas coloquen una inversión directa por 110 mil millones de dólares, lo que podría generar poco más de cuatro millones de empleos.

Ahora, la energía es un componente que ha ido y venido de gobierno a gobierno, pero que ahora requiere una directriz clara para apalancar el crecimiento de manera estratégica, sostenible y responsable, pues el nearshoring también ha generado una creciente presión por abastecer grandes cantidades de energía, la cual hoy no existe, a la par de cumplir con los objetivos sostenibles del país y las metas de descarbonización de muchas empresas.

El almacenamiento de energía es una cuestión central en la transición hacia una economía sostenible y descarbonizada, pues uno de los muchos retos a los que se enfrenta la producción de energía renovable es garantizar que la electricidad producida a partir de estas fuentes intermitentes esté disponible para ser utilizada cuando sea necesario.

Ese desafío se presenta de muchas maneras. La producción de energía renovable está sujeta a interrupciones climáticas y estacionales, lo que significa que el suministro no se alinea con la demanda de los usuarios finales. También existen limitaciones de la red eléctrica que pueden causar desafíos cuando hay mayores niveles de producción de energía renovable, debido a que el suministro de la generación se encuentra lejos de la demanda.



**MIGUEL TOVAR**

Director general  
de Sociedad  
Plural

# RING, AD RLA

El almacenamiento es un medio para resolver varios de estos desafíos. Según el Centro Nacional de Control de Energía (Cenace), en 2023 se identificaron 26 enlaces de transmisión saturados, que operaron a su máxima capacidad en algún momento del año en el 73% de los estados. De tal forma que, los sistemas de almacenamiento presentan una oportunidad para aliviar la red a través de amplificación convencional.

Al invertir en tecnologías, México no solo puede almacenar el excedente de energía generada durante el pico de producción, sino también desplegarla durante períodos de alta demanda o en puntos de intermitencia, lo que mejora la estabilidad de la red.

## **Panorama global y retos**

El mundo está pasando de un sistema energético centralizado basado en combustibles fósiles a un modelo descentralizado y renovable. Ese cambio se debe en gran medida a la búsqueda de economías sostenibles, pero también aborda cuestiones conexas como la seguridad energética.

Sin embargo, la transición hacia el uso de fuentes de energía renovables (incluidas las tecnologías necesarias para su ampliación) no es lineal y el ritmo de esta varía según el segmento de mercado y la geografía.

Uno de los principales retos de los sistemas de almacenamiento es cómo satisfacer los picos de demanda de energías renovables, pues las fluctuaciones estacionales y las condiciones climáticas interrumpen la generación. A esto se suma que las redes eléctricas no están diseñadas para el almacenamiento, por lo que se requieren trabajos y adecuaciones importantes para sumar baterías electroquímicas, lo cual implica inversiones y potenciales interrupciones.

Otro desafío es la disponibilidad de minerales raros para el desarrollo de las baterías, especialmente el litio. Por un lado, la minería de litio implica desafíos socioambientales: la contaminación de las aguas subterráneas y el suelo, desechos tóxicos, el agotamiento de los recursos hídricos y desplazamiento de comunidades.

Para superar estos y otros desafíos asociados con la transición a una red energética net zero y sostenible, será necesario investigar nuevas tecnologías, aumentar la financiación y que exista la voluntad política para mejorar el sector de la tecnología de almacenamiento energético.

### México

El sector eléctrico de México sigue dependiendo en gran medida de los combustibles fósiles, los cuales representan 74% de la producción de electricidad del país, mientras que las fuentes renovables generaron 23 por ciento.

Ahora, las metas de descarbonización energética del país son prometedoras: México espera generar en 2024 35% de la electricidad a partir de fuentes limpias y el 50% hacia 2050. Para alcanzarlo, el país espera sumar alrededor de 35 GW de capacidad, según el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN). Además, en la COP27, México reveló su plan para instalar más de 30 GW de capacidad renovable adicional para 2030, lo que resultaría en un total de más de 40 GW de energía eólica y solar combinada, lo cual implica una inversión de hasta 48 mil millones de dólares.

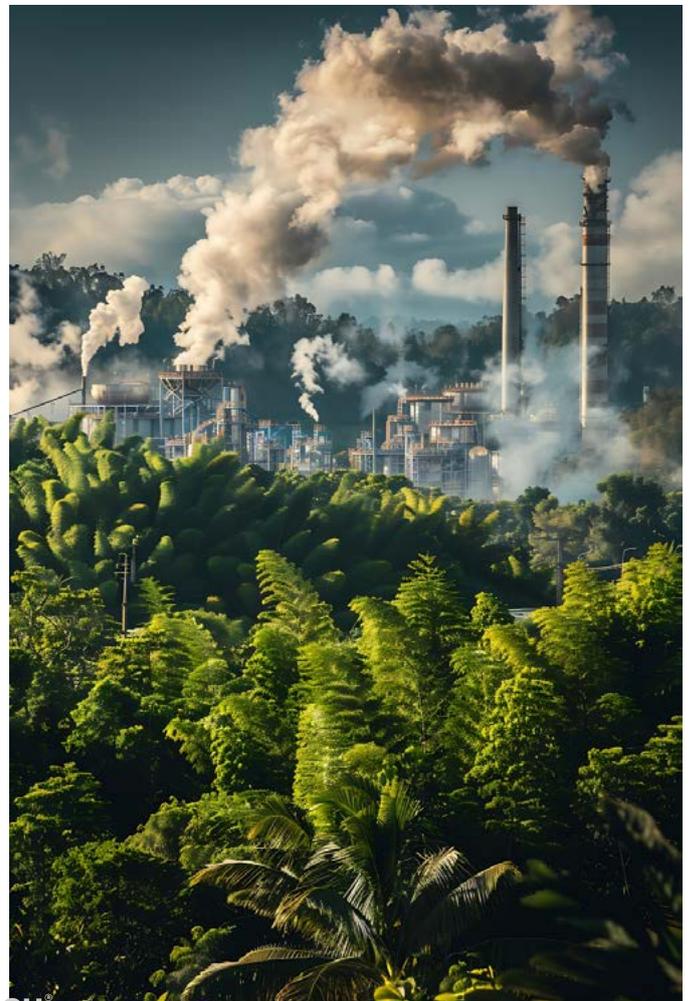
De tal manera que, el almacenamiento de energía es una pieza clave para hacer volar las metas net zero del país, a medida que se integran más energías renovables a la red eléctrica. En ese sentido, la Comisión Federal de electricidad (CFE) ya presentó algunas señales y planea agregar 4.5 GW de capacidad de almacenamiento en baterías a gran escala.

La realidad es que actualmente la mayoría de los proyectos de almacenamiento son instalaciones de pequeña escala conectadas a la red que utilizan sistemas de baterías para proporcionar respaldo o para almacenar el exceso. Estos sistemas suelen ser utilizados por clientes residenciales y comerciales, que buscan reducir su dependencia de la red o garantizar la continuidad del suministro en caso de cortes.

Sin embargo, a pesar del creciente interés en el almacenamiento, aún existen algunos retos por abordar. Uno de los principales desafíos es la falta de regulaciones y políticas claras en torno al almacenamiento de energía, lo que puede crear incertidumbre; además de los desafíos técnicos sobre la integración de los sistemas de almacenamiento en la red, sobre todo a grandes escalas.

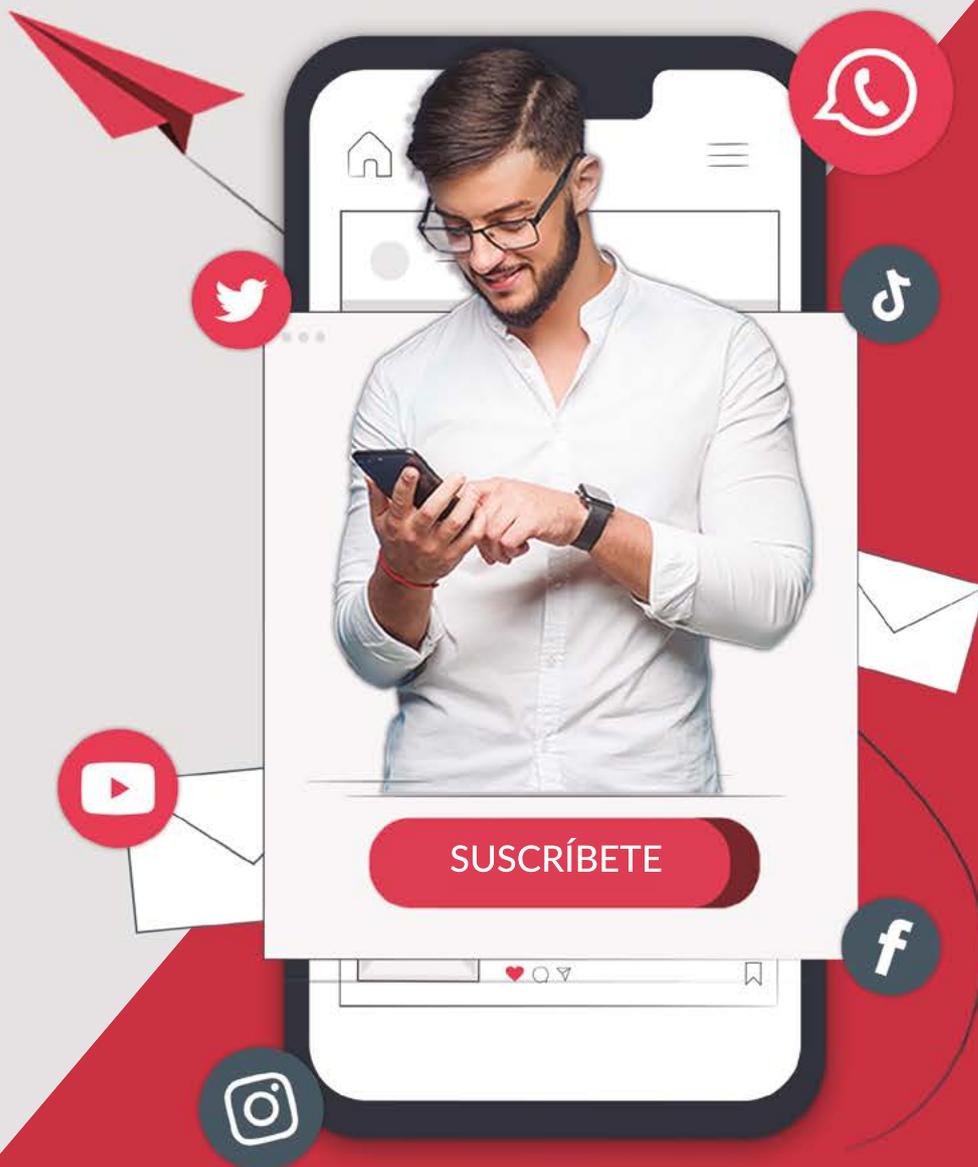
Algunos avances están cocinándose, pues el 6 de mayo de 2024 la Comisión Reguladora de Energía (CRE) presentó el anteproyecto para emitir las Disposiciones Administrativas para lanzar el Sistema de Almacenamiento de Energía Eléctrica. El Anteproyecto tiene por objeto, primero, establecer los Sistemas de Almacenamiento de Energía (SAE) y, segundo, su integración al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La resolución de esta política pública es esencial para fundamentar el desarrollo de la infraestructura y continuar incentivando la descarbonización de la generación y consumo eléctrico en México, de cara a los grandes retos de industrialización que presenta el nearshoring. 🍀



# 50 AÑOS SIENDO EL REFERENTE DE LOS **NEGOCIOS**

**MUNDO** **EJECUTIVO** **ME** **REVISTA**  
**COSAS**



 **Síguenos**

 **Comparte**

 **Suscríbete**

[www.mundoejecutivo.com.mx](http://www.mundoejecutivo.com.mx)



# LA ELECTROMOVILIDAD TOMA IMPULSO, YUTONG CAMBIA EL PANORAMA URBANO MEXICANO

---

La electromovilidad expande sus beneficios por México a través de la puesta en marcha de autobuses híbridos y trolebuses totalmente eléctricos, especialmente en las grandes ciudades del país, así nos cuenta Jonathan Castillo Vázquez, gerente de Mercadotecnia y Publicidad de Yutong México

## Tania Ortega

**E**n 1999 se fabricó el primer autobús completamente eléctrico, corrió a cargo de la empresa china Yutong, quien comenzó actividades en la década de los sesenta. Llegó a México en 2018, y recientemente renovó 400 trolebuses en la capital del país. Mientras que, en Mérida, Yucatán, se encargan de proveer 300 autobuses híbridos para el sistema Vaivén. La empresa le está apostando a cambiar todo el transporte urbano de diésel o gas a eléctrico o híbrido.

Yutong es el fabricante más grande de autobuses eléctricos en el mundo, y hoy están reduciendo la contaminación en las urbes más grandes de México. Todo comenzó en la CDMX, luego se expandió a Monterrey, San Luis Potosí, Ciudad del Carmen, Mérida y León en Guanajuato; y van por un proyecto para los destinos de Chiapas, Durango, Guadalajara y Querétaro.

“Se está apostando por el cambio de toda la flota anterior por híbrido, que es una opción muy buena



para México, porque todavía la infraestructura de carga eléctrica no es tan grande y el autobús híbrido es casi un eléctrico, con cero emisiones, con menos costo y más fácil para estos momentos”, explica Jonathan en entrevista durante el Smart City Expo LATAM Congress 2024, realizado en julio pasado en el Centro de Convenciones y Exposiciones Yucatán Siglo XXI, en las tierras mayas de Mérida.



# ¡PÁSELE



# PÁSELE!

A PARTIR DEL LUNES 16 DE SEPTIEMBRE REGRESA A HI SPORTS LA  
**PROGRAMACIÓN MÁS AUTÉNTICA Y ORIGINAL.**



## SPORTEANDO

LUNES A VIERNES

TODO LO QUE TIENES QUE SABER  
SOBRE EL MUNDO DEPORTIVO.



## PURO FUTBOL

TODAS LAS NOCHES

LOS DEBATES MÁS POLÉMICOS  
SOBRE EL FUTBOL.

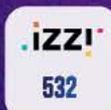


## ONLY FUT

LUNES A VIERNES

EL FUTBOL DESDE LA PERSPECTIVA  
FEMENINA SIN FILTROS.

ADemás DE **LAS MEJORES TRANSMISIONES Y PROGRAMAS**  
**OFICIALES DE LAS LIGAS MEXICANAS.**



CANALES  
DIGITALES



@HISPORTSTV



@HISPORTSTV1



@HISPORTSPODCAST

## Con la lluvia los trolebuses no sirven... ¿mito o realidad?

De acuerdo con Jonathan, el hecho de que los trolebuses no funcionen durante la lluvia no es real, pero en el pasado con los primeros trolebuses sí ocurría, sobre todo porque otros autos invadían el carril confinado, entonces no podían avanzar o si trataban de hacerlo, se desconectaban de la alimentación eléctrica.

Sin embargo, actualmente, “la nueva tecnología de Yutong tiene un trolebús específico para México que resuelve esos problemas. Si llueve, a la unidad no le pasa nada, puede avanzar sin conectarse a los cables por hasta 80 kilómetros. Entonces si está bloqueado todo el carril, el trolebús puede seguir”.

En otras palabras, cada proyecto realizado por Yutong es adaptado a las necesidades del espacio geográfico y de las y los usuarios.

### **Cada espacio tiene diferentes necesidades**

Yutong tiene cuatro fábricas de producción en China donde personalizan sus productos. Por ejemplo, para Mérida, realizaron autobuses híbridos debido a la escasez de estaciones de carga. En este sentido, cada autobús tiene su característica específica según las necesidades propias del lugar.

“Para ello se hace el levantamiento de información, se revisan las calles con la gente de infraestructura, de movilidad y se hace un autobús específico para cada estado. No son flotas genéricas”, explica Jonathan.

Por ejemplo, el modelo utilizado en Mérida fue llevado al Estado de México, pero adecuándolo a las necesidades de la región; de modo que no tiene aire acondicionado, los asientos son de una forma diferente, el tubo de pasamanos va un poco más arriba porque en Mérida la población tiene una estatura media, y estas características así van cambiando.



ESTÁ EN MANOS DE TODOS

Sociedades de Paz



ch'abajel

12 y 13 de septiembre 2024

Mérida, Yucatán, México  
Palacio de la Música

ANFITRIÓN



Junta Transformemos  
Yucatán  
GOBIERNO ESTADAL 2018-2024

ORGANIZADO POR

PRONUS

## ¡Únete a la Cumbre Ch'abajel!

El encuentro global que reúne a líderes  
de todos los ámbitos de la sociedad



Posiciónate como  
una empresa que  
procura el bienestar



Genera alianzas con  
gobiernos e  
instituciones



Alza tu voz y comparte  
las acciones que llevas  
a cabo por la paz



[cumbrechabajel.com](http://cumbrechabajel.com)



Tan solo el autobús híbrido utilizado en Mérida cuenta con conexión USB, tiene el braille en los pasamanos y en el piso se hallan las bandas de vigilancia para quienes usan bastón. También cuenta con asientos especiales para silla de ruedas, dirigidos a personas con discapacidad o para quienes hacen empleo de un perro guía.

#### **Sin necesidad de conexión para cargar**

Como el autobús en Mérida es híbrido, trabaja con diésel y conforme va avanzando se va regenerando la carga para la batería con la energía cinética de los neumáticos, entonces no necesita conectarse a la red eléctrica. Al ser híbrido, el vehículo tan solo ocupa el 40% de diésel y cuando va a baja velocidad no usa este combustible; en tanto, cuando el autobús va a altas velocidades ya comienza a utilizar diésel, y si posteriormente desacelera, vuelve a ocupar la energía de la batería.

“Las baterías se van cargando conforme avance el autobús. En lugar de usar el 60% de diésel en un recorrido ocupa nada más el 30 por ciento. O sea, casi la mitad de la carga no se usa; gastó la mitad del diésel que gastaría uno normal”, comenta Jonathan.

Por ello se convierte en la mejor opción para disminuir las emisiones contaminantes de dióxido de carbono; y además no es necesaria una estación de carga, lo cual resuelve el reto de la escasez de estaciones. Esto significa a la par un ahorro monetario, ya que el transporte híbrido cuesta la mitad del precio de uno eléctrico.



Al mismo tiempo los autobuses totalmente eléctricos ya se están abriendo camino. En la Ciudad de México, Yutong vendió a Mobility ADO 60 metrobuses eléctricos de 12 y 18 metros, con baterías que funcionan hasta por 200 Km, las cuales solo gastan el 60 por ciento. Para poner en marcha estas unidades, se instaló un patio de recarga que opera principalmente en las noches.

Para Jonathan, en los próximos diez años ya no debería haber ni un solo autobús urbano que sea de diésel o gas, sino híbrido o eléctrico; para lograrlo, sería importante contar con una regulación para autobuses urbanos.

“Va a tardar mucho en que los autobuses sean todos eléctricos, pero por lo menos cambiar a la tecnología híbrida sería la siguiente buena opción para todas las ciudades. Los autobuses, bien cuidados, tienen un tiempo de vida de ocho años. La proximidad de una electromovilidad al 100% en el país, al ritmo que vamos, tardará alrededor de quince o veinte años en llegar”, concluye Jonathan. 🍀



# SUBESTACIÓN COMPARTIDA:

## Solución para conectar estaciones de recarga de vehículos eléctricos

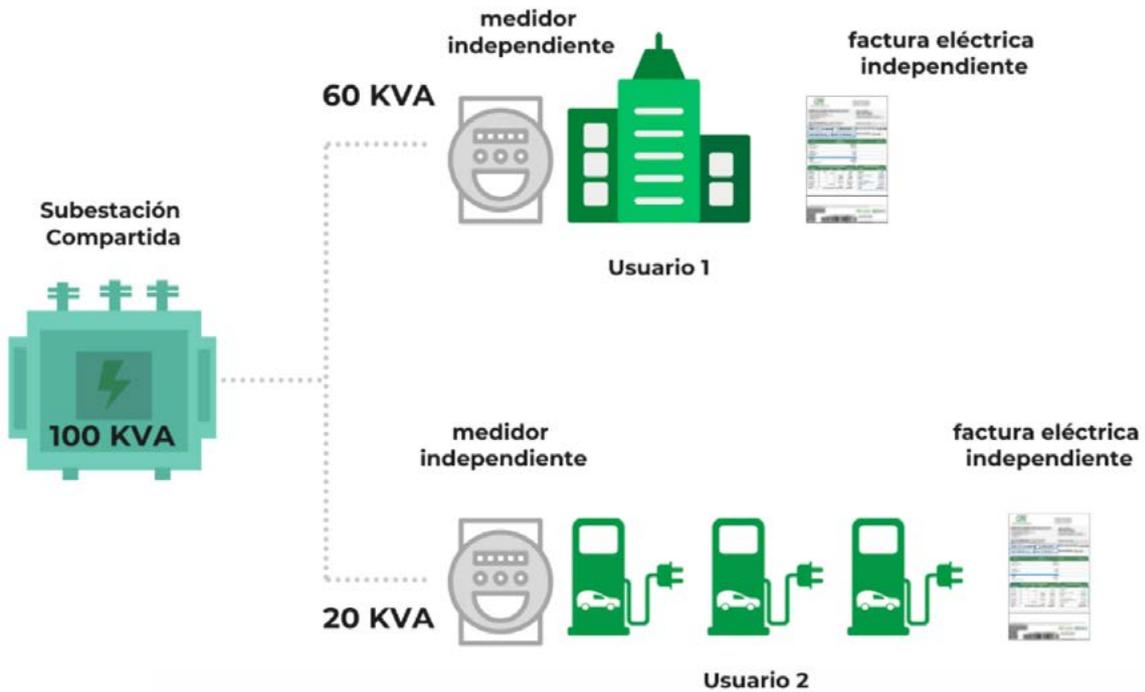
**Dado que la disponibilidad energética es un factor para la conexión de estaciones de recarga de vehículos eléctricos y que implica una inversión significativa, quiero compartir en este artículo, una solución que me ha ayudado a resolver los desafíos antes indicados, pero antes de continuar, voy a definir que es una subestación compartida y posteriormente el esquema de conexión, medición y factura independiente**



**MIGUEL TORRES  
CRISANTO,**

ingeniero eléctrico  
experto en temas de  
eficiencia energética,  
subdir. de  
Promoción y  
Fomento a la  
Inversión de  
la Agencia  
de Energía  
del Estado de  
Puebla

## Esquema de Subestación Compartida



La subestación compartida desde un enfoque eléctrico es: un transformador eléctrico que sirve como punto de conexión común para múltiples usuarios o sistemas eléctricos con medición independiente; es decir, que cada uno de los usuarios conectados recibirá su factura por consumo de energía eléctrica individualmente.

Esta solución se alinea de conformidad con lo establecido en el Artículo 46 de la Ley de la Industria Eléctrica en su fracción I (actividades que no se consideran comercialización y no requieren permiso o registro): La venta de energía eléctrica de un usuario final a un tercero, siempre y cuando la energía eléctrica se utilice dentro de las instalaciones del usuario final.



# 10<sup>th</sup> MEXICO INFRASTRUCTURE PROJECTS FORUM

CAMINO REAL SAN PEDRO | MONTERREY, MEXICO  
JAN 22-23, 2025



**Energy, Hydrocarbons  
Transportation & Logistics in Focus**

[www.mexicoinfrastructure.com](http://www.mexicoinfrastructure.com)

ORGANIZED BY:



**Para lograrlo, es indispensable considerar lo siguiente:**

El transformador al que se desea conectar más usuarios deberá preferiblemente contar con una medición en baja tensión. Si no es así, será necesario evaluar la posibilidad de cambiar el esquema de medición de media a baja tensión.

El transformador deberá tener la capacidad disponible para añadir uno o mas usuarios, no importando que ya exista un usuario con anterioridad o que se planee instalar el transformador desde el principio considerando varios usuarios.

Analizar la factura de energía eléctrica, a fin de considerar como indisponible el valor más alto de la demanda máxima registrada de los últimos dos años. A partir de este valor y hasta el 90% de la capacidad del transformador se considerará como disponible para la conexión de nuevas cargas.

El propietario del transformador deberá autorizar a uno o más usuarios a conectar sus cargas al mismo transformador, mediante un convenio de Subestación Compartida ante el Suministrador.

Cada usuario tiene la opción de seleccionar la tarifa eléctrica que mejor se ajuste a las características técnicas y la demanda eléctrica que desea conectar.



**SPEEDFEST**

VIBRA  MÉXICO

**14 Septiembre**

**TCR Mexico**  
TOURING CAR CLASS 



**Autódromo Hermanos Rodríguez**

## Situaciones concretas

Para aclarar mejor esta solución, a continuación, les comparto tres casos posibles en los que se puede aprovechar este tipo de instalaciones:

### Situación 1

Es posible que los transformadores en algunas instalaciones eléctricas estén operando entre un 30% y un 40% de su capacidad. En estos casos, es factible añadir uno o más usuarios, como estaciones de recarga de vehículos eléctricos. Estas estaciones pueden conectarse de manera que el consumo se mida con un medidor independiente, y el suministrador emita una factura única para el grupo de estaciones de recarga.

### Situación 2

Para un proyecto de reciente creación sin suministro de energía, es posible planificar desde el inicio una subestación compartida, especificando el número de usuarios y la demanda eléctrica de cada uno. Esto permitirá diseñar la infraestructura adecuada y asegurar una distribución eficiente de la capacidad del transformador.



INDUSTRIAL TRANSFORMATION MEXICO

# CONSTRUYAMOS LA INDUSTRIA DEL MAÑANA

Productos y soluciones para la fábrica inteligente #ITM24

9 al 11 de octubre del 2024, Poliforum León  
industrialtransformation.mx



FIRST GLOBAL SUMMIT MEXICO

## CONSTRUYENDO EL MÉXICO DEL FUTURO

Hacia una prosperidad tecnológica e inclusiva

Adquiere tu acceso ahora y participa en el programa de conferencias premium de la mano de los líderes de la industria



**Alessandro Modiano**  
Embajador de Italia en México



**Alfred Rodríguez**  
Embajador de la Industria del Futuro de Francia en México



**Francisco Cervantes**  
Presidente del CCE



**Graciela Amaro**  
Directora del Instituto de Planeación, Guanajuato



**Alejandro Malagón**  
Presidente de la CONCAMIN



**Erik Kulu**  
Factories In Space



**Johannes Dobinger**  
Representante de ONUDI para México y América Central



**Giovanni Angelucci**  
Presidente HORIZONTEC



### ¡CÓMPRALO AQUÍ!

incluye **beneficios exclusivos** y accesos a **eventos únicos**





En resumen, esta solución ofrece menores costos de inversión, optimiza la disponibilidad eléctrica actual y reduce el tiempo necesario para la instalación y funcionamiento de las estaciones de recarga. 🌱

---

### Situación 3

Si el transformador actual está operando a su máxima capacidad, es posible reemplazarlo por uno de mayor capacidad, solicitando un incremento de carga y presentando la demanda de cada usuario que se conectará. Este enfoque reduce el costo asociado con la construcción de un nuevo circuito para suministrar las estaciones de recarga.

## Hidrocarburos bajo la fiscalización: Datos claves



Cada vez más, el manejo de la información cobra mayor importancia para las empresas y los gobiernos. El correcto manejo de los datos representa beneficios para el gobierno como es la eficiencia de sus funciones, es el caso del Servicio de Administración Tributaria (SAT), que tiene un gran potencial por la cantidad de datos digitales que obtiene a través del cumplimiento electrónico de obligaciones fiscales, hecho que además ha ayudado a reducir el consumo de papel, tinta, costos de almacenamiento, entre otros beneficios que impactan en la sustentabilidad.

El sector dedicado a la venta al menudeo en las estaciones de servicio de hidrocarburos, son un sector especialmente fiscalizado por la autoridad, esto porque parte de los ingresos públicos deviene de actividades que son exclusivas del Estado como lo es los hidrocarburos y su comercialización ya sea gasolina, diésel o gas lp, por lo que deben de cumplir con el envío de reportes de controles volumétricos a través de estándares tecnológicos.

La información electrónica que deben enviar al SAT periódicamente se integra básicamente por los registros de volumen provenientes de las operaciones de recepción, entrega y de control de existencias, los datos de los comprobantes fiscales o pedimentos asociados a la adquisición y enajenación de los hidrocarburos, la información contenida en los dictámenes de tipo de hidrocarburo o petrolífero, así como los certificados que acrediten la correcta operación y funcionamiento de los equipos y programas informáticos.

Para estar en posibilidad de cumplir con esta obligación, el sector debe de contar con equipos y programas informáticos y soluciones tecnológicas que de forma automática genere un aproximado de 500 datos vinculados con los métricas de los dispensarios, almacenamientos, tanques, ductos, así como datos que identifican a la estación de servicio, como permisos, clave del Registro Federal de Contribuyentes, domicilios, tipo de hidrocarburo y los volúmenes que tienen almacenados o que han enajenado en algún periodo de tiempo, así como lo correspondiente a las facturas emitidas por la venta o adquisición del hidrocarburo o petrolífero.

La información antes mencionada se suma a los requerimientos y al cumplimiento de normas oficiales emitidas por los órganos de verificación del sector energético como la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, lo que implica establecer

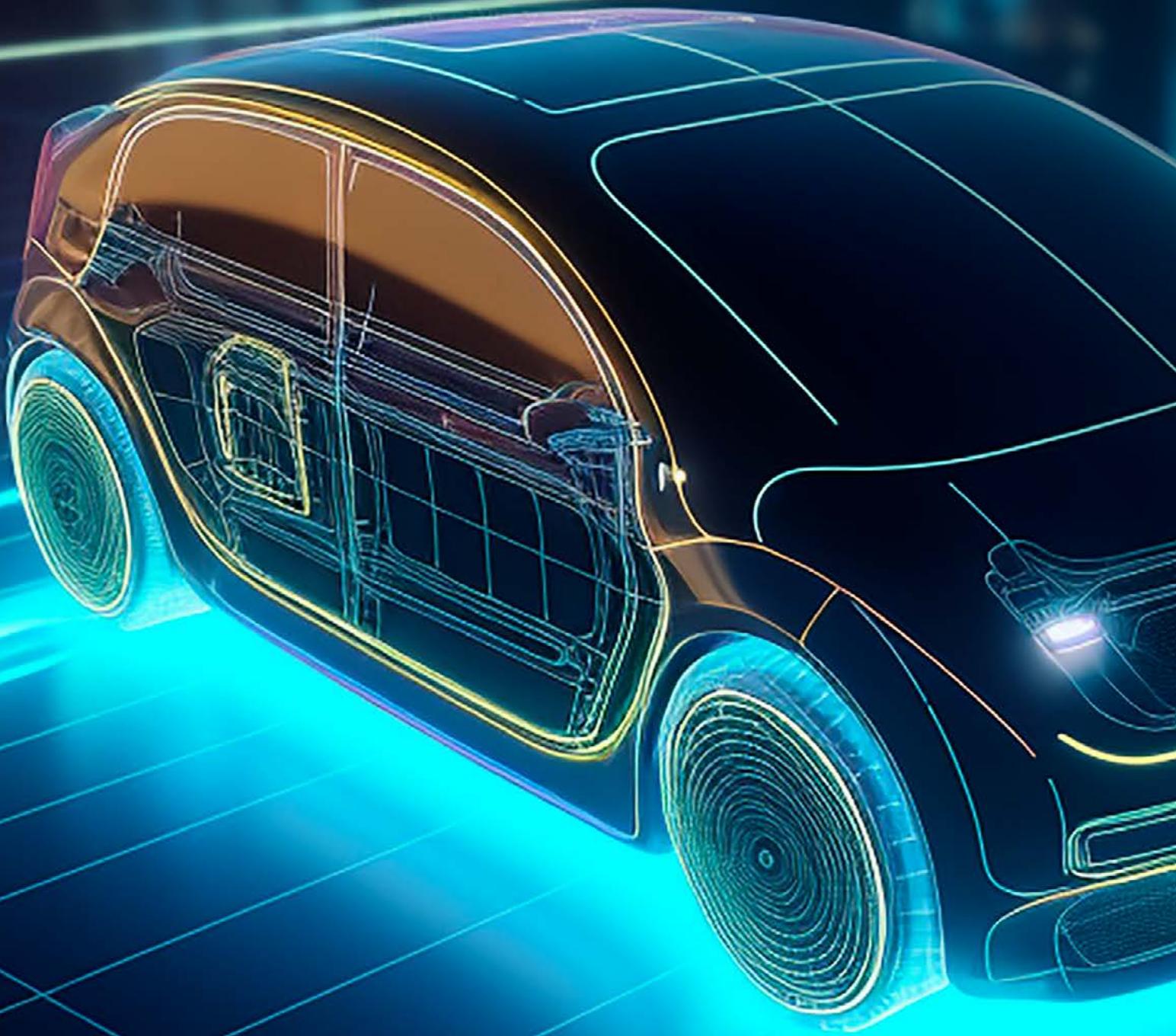
un sistema de gestión de métricas con soluciones tecnológicas que optimicen el cumplimiento de los diversos requerimientos de las diferentes autoridades, y que además identifique los posibles puntos de riesgo, como puede ser la calibración de un medidor de almacenaje cuyo desajuste puede derivar en una sanción al reportar el sistema diferencias en los volúmenes registrados.

Los datos arrojados por las soluciones tecnológicas del sector son reportados a las distintas autoridades, los cuales pueden fácilmente hacer cruces de información para rastrear el origen y destino de los hidrocarburos, los volúmenes y tipos asociado a los permisos otorgados por la autoridad, los permisos correspondientes para el traslado de material peligroso, detectar discrepancias entre los volúmenes de inicio y final reportados a la autoridad, identificar conductas que pueden derivar en supuestos delictivos, así como verificar el cumplimiento de las normas oficiales emitidas por las autoridades encargadas de las políticas ambientales.

Es claro que en los procesos internos de la operación del sector gasolinero se establece un ecosistema de datos que dan cuenta de las métricas y de la infraestructura del sector, así como la identificación plena de los sujetos que intervienen en la operación. Estos datos representan un gran potencial para fiscalizar al sector no solamente en lo que corresponde a las facultades del SAT sino para el resto de las dependencias de gobierno, por lo que es sumamente importante que el sector gasolinero, adopte desde el inicio de su operación un sistema de gestión de métricas y soluciones tecnológicas intercomunicadas que además controle y administre la información contenida en las facturas electrónicas, coadyuvando de manera eficiente su cumplimiento regulatorio. La exploración, extracción, refinación de los hidrocarburos y la comercialización de la gasolina, diésel o gas lp, actividades que pueden ser encomendadas a particulares a través de figuras jurídicas como la asignación, la consignación y el otorgamiento de permisos, por lo que este sector además de cumplir con sus obligaciones fiscales, tiene que enviar a la autoridad fiscal los reportes de controles volumétricos a través de estándares tecnológicos como JSON (JavaScript Object Notation, por sus siglas en inglés) o XML (eXtensible Markup Language, por sus siglas en inglés).

Autor: **Digital Signature**, <https://digitalsignature.mx>  
WhatsApp: 55 4161 2277

# ELECT



# TROMOVILIDAD E HIDRÓGENO

*La industria automotriz y del transporte se encuentran en un punto de inflexión, impulsadas por la necesidad de abandonar los combustibles fósiles y adoptar alternativas más sostenibles.*

*Esta transición genera una carrera global por dominar los mercados de vehículos eléctricos y asegurar el suministro de las materias primas necesarias para estas tecnologías emergentes*

La electrificación de la movilidad, respaldada por políticas gubernamentales y avances tecnológicos, ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años. Sin embargo, la pandemia de COVID-19 y la crisis energética en diversas partes del mundo han acelerado aún más esta transformación, como se puede ver, por ejemplo, en Europa. A pesar de los beneficios ambientales y económicos de los vehículos eléctricos, la industria enfrenta desafíos significativos, como la dependencia de cadenas de suministro globales vulnerables y la escasez de ciertos minerales esenciales para la fabricación de baterías.



**YOLANDA  
VILLEGAS**

Directora legal  
de Compliance  
y Relaciones  
Institucionales  
para Envases

Por su parte, el hidrógeno se perfila como una alternativa prometedora para la descarbonización del transporte pesado y otros sectores. Los avances en la producción y almacenamiento de hidrógeno, junto con la disminución de costos, han generado un creciente interés en esta tecnología.

La digitalización juega un papel fundamental en esta transformación, permitiendo una mayor eficiencia en la producción, la gestión de la energía y la conectividad de los vehículos. Asimismo, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático están impulsando el desarrollo de nuevas soluciones de movilidad, como los vehículos autónomos y la movilidad compartida. La creciente demanda de vehículos eléctricos ha puesto presión sobre la cadena de suministro de baterías, al mismo tiempo que ha evidenciado la necesidad de una infraestructura de carga más robusta. Estos factores, junto con los costos iniciales elevados, configuran un panorama complejo que exige respuestas ágiles y coordinadas.

Si bien los vehículos eléctricos de batería (VEB) son los más conocidos, existen otras tecnologías que se presentan como opciones interesantes para la transición a la Electromovilidad. Tal es el caso de los vehículos de pila de combustible (VPC), que utilizan hidrógeno para generar electricidad. Estos vehículos ofrecen una mayor autonomía y tiempos de repostaje más cortos. En este tipo de vehículos, el hidrógeno se almacena en tanques a bordo y se convierte en electricidad mediante una pila de combustible. Luego, la electricidad se almacena en una pequeña batería y pasa por un motor eléctrico. A diferencia de las baterías convencionales, las pilas de combustible no se agotan ni necesitan recargarse, siempre que haya una fuente constante de combustible (en este caso, el hidrógeno) y oxígeno.

La implementación del hidrógeno como vector energético se ha visto frenada por desafíos económicos, como los altos costos de producción, el elevado costo de fabricación de las pilas de combustible, y por retos técnicos relacionados con la durabilidad y fiabilidad de estas últimas. La falta de una infraestructura de suministro adecuada también ha sido un factor limitante para su correcto despliegue. Para ejemplificar, basta con decir que hoy en día hay 16 estaciones de repostaje de hidrógeno en Reino Unido y 48 en Estados Unidos.



# Greentology™

The green side of business



[www.greentology.life](http://www.greentology.life)

La viabilidad comercial de los vehículos de pila de combustible depende en gran medida de la implementación de políticas públicas que incentiven su adopción. Actualmente, los VPC siguen siendo caros, debido a los bajos volúmenes de producción y los altos costos de fabricación, principalmente. La expansión de los VPC requiere de un marco político favorable que fomente la investigación, el desarrollo y la producción a gran escala. Los incentivos gubernamentales son cruciales para reducir los costos y acelerar la adopción de esta tecnología.

Por otro lado, los recientes avances en la producción de hidrógeno verde, impulsados por la expansión de las energías renovables y las mejoras en la tecnología de electrólisis, están creando un panorama más favorable para los vehículos de pila de combustible. A medida que se superen las barreras existentes, se espera que estos vehículos desempeñen un papel cada vez más importante en la movilidad sostenible.

En otro de los frentes, la industria de carga de VEB continuamente trabaja en innovaciones que buscan mejorar

significativamente la experiencia de carga. Los desarrollos en tecnología de carga están diseñados para satisfacer las necesidades de los conductores, optimizar el equilibrio de carga y mejorar la confiabilidad del sistema. Entre las innovaciones para este tipo de vehículo, se encuentran soluciones inteligentes de gestión de energía que permitirán reducir los costos operativos, aumentar la eficiencia energética y maximizar el uso de energía renovable.

Asimismo, los avances en tecnología de baterías buscan ofrecer mayor autonomía, tiempos de carga reducidos y mejoras en la seguridad. Además, la implementación de estándares internacionales facilitará la comunicación entre estaciones de carga y sistemas de gestión centralizados, habilitando funcionalidades de carga inteligentes y opciones de pago más convenientes.

Tanto los vehículos eléctricos de batería como los de pila de combustible, tienen un papel importante en la descarbonización del transporte. Sin embargo, cada tecnología tiene sus pros y sus contras. Los VPC, gracias a su mayor autonomía y capacidad de carga, son especialmente adecuados para aplicaciones de larga distancia y transporte pesado, complementando así a los VEB, que son ideales para trayectos urbanos y de corta distancia. Esto se debe a que, aunque los VEB tienen una mayor eficiencia energética, el gran peso de la batería actual minimiza esta ventaja, especialmente para distancias largas.

La electrificación del transporte tanto público como privado, es imperativa para combatir el cambio climático y avanzar hacia la transición energética. Para acelerar la adopción de ambas tecnologías, es necesario un esfuerzo conjunto por parte de gobiernos, empresas y consumidores.

Si bien los vehículos eléctricos de batería pueden ser más eficientes energéticamente y además actualmente son más baratos que los vehículos eléctricos de pila de combustible, no hay duda de que la tecnología VPC mejorará y su costo disminuirá con el tiempo. Esto requerirá voluntad política, precios de compra más bajos y el desarrollo a gran escala de estaciones de servicio de hidrógeno. 🌱



MejorTeatro  
MÁS CERCA DE TI

CENTRO CULTURAL SAN ÁNGEL  
TEATRO LOPEZ TARSO

JUEVES, VIERNES, SÁBADO Y DOMINGO  
8 PM 7 y 9 PM 1:30, 6 y 8 PM 5 y 7 PM

citibanamex PRESENTA

UNA PRODUCCIÓN DE Morris Gilbert  
MejorTeatro

TOCOT

de LAURENT BAFFIE  
DIRECCIÓN LIA JELIN  
DIRECTOR REPOSITOR RAFA MAZA

VERSIÓN AL ESPAÑOL  
JULIÁN QUINTANILLA

TODOS TENEMOS UNO  
¿CUÁL ES EL TUYO?



WILLIAM  
VALDÉS

MONTSE  
MATARREDONA



Nuevo Teatro Libanés

citibanamex PRESENTA

UNA PRODUCCIÓN DE Morris Gilbert, MejorTeatro y teatro

LUNES  
8 PM

CÉSAR BONO  
EN  
DEFENDIENDO  
AL CAVERNÍCOLA

AUTOR ROB BECKER DIR. JAIME MATARREDONA

EL MANUAL PERFECTO  
PARA ENTENDER  
A TU PAREJA

TEMPORADA DE  
DESPEDIDA



citibanamex PRESENTA

UNA PRODUCCIÓN DE MORRIS GILBERT Y MEJORTEATRO  
EN ASOCIACIÓN CON JUAN M. GABALLE

MARTES Y MIÉRCOLES  
8 PM

Dos Locas  
de remate

DIRECCIÓN  
MANUEL GONZALEZ GIL

DE RAMÓN  
PASO

RECARGADAS



BIBY  
GAYTÁN

DALILAH  
POLANCO

UNA OBRA CHIN FREGONA

citibanamex PRESENTA

Una producción de Morris Gilbert y  
MejorTeatro

JUEVES  
8 PM

LOS  
MONÓLOGOS  
DE LA  
VAGINA

de V (antes Eve Ensler)

Más de 20 actrices alternando funciones



M'BALIA



RAQUEL



MARIAZEL

El evento internacional  
que indaga con gracia  
y elegancia en el  
íntimo universo femenino

VIERNES, SÁBADO Y DOMINGO  
7 y 9:30 PM 6 y 8:30 PM 5 y 7:30 PM

citibanamex PRESENTA

Una producción de Morris Gilbert y  
MejorTeatro en asociación con

LATERNURA

¡ÚLTIMAS FUNCIONES!

PRÓXIMO FIN  
DE TEMPORADA



VIERNES, SÁBADO Y DOMINGO  
7 y 9:30 PM 6 y 8:30 PM 6 PM

60 MINUTOS PARA ESCAPAR O MORIR... DE LA RISA

citibanamex PRESENTA

Una producción de Morris Gilbert,  
Tina Galindo y Claudio Carrera

ATRAPADOS

GABY MARIANA MURIEL PACO MARIO EFRÁIN ALEJANDRA MARIAZEL JUAN  
PLATAS TORRES HERNÁNDEZ RUBIO ALBERTO MONROY BERRY BARROS MARTÍN JAUREGUI

ALTERNANDO FUNCIONES

ESCAPE ROOM DE JOEL JOAN  
Y HÉCTOR CLARAMUNT

Estas Obras  
alternan Funciones  
consulta horarios en  
mejorteatro.com  
o al 55 58013165

CONSULTA HORARIOS  
Y FUNCIONES DE  
NUESTRAS CARTELERA



@MEJORTEATRO

55 5207 1498

Boletos en taquilla y  
ticketmaster.com.mx

# EL ENFRIAMIENTO QUE VALE ORO

Durante los Juegos Olímpicos de París 2024, Gustavo Cadena Schlam, fundador y director de Tecnología y de Producto en Omius, fue pieza clave en la prueba de Maratón gracias a la banda enfriadora Omius que portaron Sifan Hassan, ganadora de la medalla de Oro en Maratón Femenil, y Bashir Abdi, quien se llevó la medalla de Plata en la rama Varonil

Por Milton Méndez

**G**ustavo Cadena Schlam, de 33 años, veracruzano e Ingeniero Físico Industrial por el Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey, se llevó la medalla dorada en París 2024. Y comparte en entrevista su trayectoria y el desarrollo de su innovadora banda enfriamiento para atletas, la cual cuenta con una tecnología de punta y que, curiosamente, también fue utilizada por algunos triatletas en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020.

Su proyecto comenzó como un hobby para enfrentar su problema personal con el calor, concretamente en Veracruz y Monterrey, y evolucionó desde un chaleco tipo Ironman hasta una camiseta y, finalmente, a la tecnología de enfriamiento para la cabeza.

“Estudié la carrera de Ingeniería Físico Industrial, luego me fui a Francia, donde estudié una maestría en energía, y fue en 2013 cuando a empecé a trabajar en este proyecto, el cual empezó como un hobby”.

La tecnología se basa en un material de grafito que regula la temperatura corporal, optimizando el confort de los atletas en condiciones extremas. Gustavo explica cómo el diseño y la visibilidad del producto, similar a un cybertruck, han ayudado a su popularidad.

Cadena nos cuenta que, a su regreso a México, “en el Tec de monterrey prestaron un laboratorio de innovación con todas las máquinas, en el Innovation Gym, y ahí fue donde se desarrolló todo el tema de los inversionistas. Primero se buscó una inversión en Estados Unidos, en Silicon Valley con una aceleradora de Harvard, y después ha invertido gente de Monterrey, como la gente de Family Office, de Jose Antonio “El Diablo” Fernández”.

El primer uso significativo de la banda fue en 2018 por el triatleta Michael Weiss, en un campeonato mundial en Hawái. La tecnología ha sido adoptada por atletas de renombre, incluyendo a Eliud Kipchoge, bicampeón olímpico en maratón en los años 2016 y 2020, y campeón mundial de 5,000 metros en 2003.

Cadena Schlam menciona que, aunque la tecnología aún es cara, su misión es adaptarse a un planeta más caliente y desarrollar aplicaciones más accesibles en el futuro. Además, para el futuro, planea alianzas con grandes marcas como Nike y Adidas para expandir el alcance y mejorar la tecnología. También está interesado en desarrollar aplicaciones adicionales para diferentes contextos, como trabajadores del campo y aplicaciones médicas.

“Quisiera llegar mucho más lejos en los siguientes Juegos Olímpicos (Los Ángeles 2028), tal vez ya de la mano de empresas como Nike y Adidas, con una alianza, y que ellos se enfoquen más en los temas de ropa, difusión y el marketing, pues son unos genios para para eso, y nosotros nos enfocáramos más en la parte tecnológica, desarrollando productos que tengan otras aplicaciones... La misión de la empresa es adaptar a los humanos a un planeta cada vez más caliente”.







# ANTE LA INCERTIDUMBRE: AUTOSUFICIENCIA

---

**E**l pasado 29 de julio de 2024 se presentó el dictamen para extinguir a los organismos autónomos como son la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH). Se presenta también la propuesta de eliminación de la Comisión Federal de Competencia Económica (Cofece) y el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la información y Protección de datos personales (INAI), acciones que impactarán en todos los ámbitos del país, más allá del sector energético. También, se ha anunciado ya el proyecto de Secretaría que albergará a Pemex y a CFE. Para estos y otros cambios que se presenten próximamente, el 1 de septiembre de 2024 el presidente actual tendrá la mayoría calificada para pasar las reformas constitucionales que desee.



**VALERIA  
AMEZCUA  
SANTILLÁN**

socia  
fundadora de  
VIA Climate  
Solutions

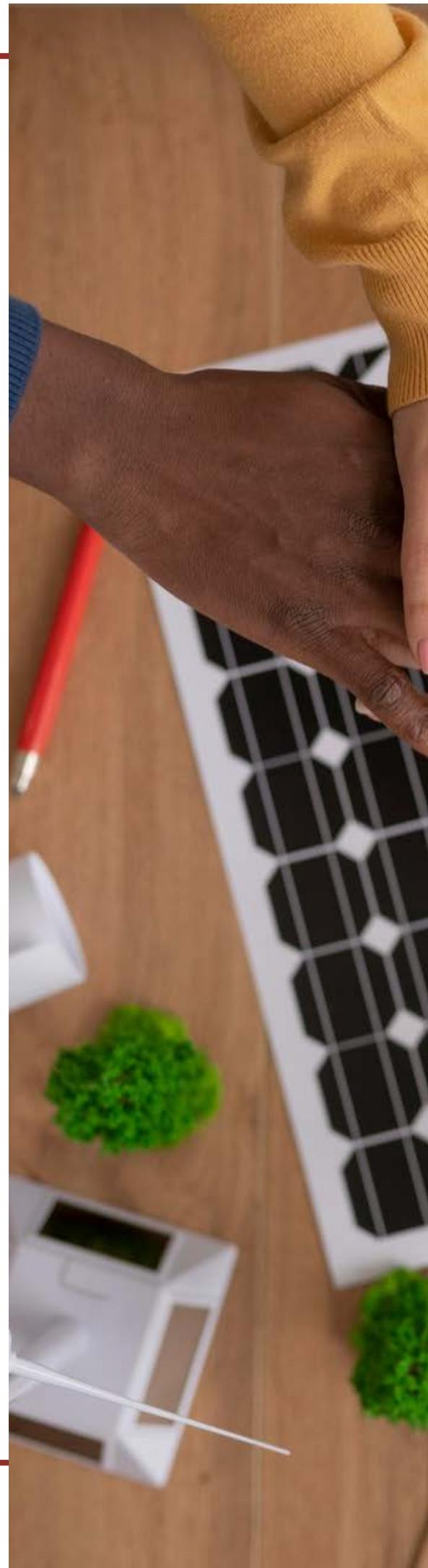
Bajo este panorama, el sector eléctrico se encuentra nuevamente ante un grado de incertidumbre alto, como se vivió durante varios años en el sexenio que está por terminar, con algunas diferencias: en 2018 se contaba con un pipeline de proyectos renovables derivados de las subastas que se instalarían entre 2018 y 2021; el calor extremo de los veranos de 2023 y 2024, consecuencia del cambio climático, han provocado un aumento de la demanda máxima de 3 veces el crecimiento medio anual; y con la cancelación de los macroproyectos, se acumulan ya más de 10 años de una inversión marginal en las líneas de transmisión y distribución.

En este contexto, la autosuficiencia en la generación de electricidad emerge como una estrategia esencial para mitigar los riesgos de la incertidumbre. Aunque puede ser difícil de lograr debido a limitaciones de espacio, costos y capacidades financieras, existen modelos colaborativos que permiten a las comunidades o grupos de la sociedad superar estos obstáculos para que los actores de una comunidad/grupo se beneficien colectivamente.

Es aquí donde entran los esquemas en donde grupos locales organizados puedan tomar el control de su suministro energético, reduciendo la dependencia de la generación centralizada y minimizando la exposición a las fluctuaciones del mercado o cambios radicales en la política nacional. Además, fomenta un sentido de cooperación y responsabilidad compartida, incentivando la inversión en tecnologías limpias y la economía local.

Cuando hablo de esta colaboración, me refiero a todo tipo de colectivos, desde municipios, hasta grupos privados entre usuarios domésticos, comerciales o industriales. Si bien la regulación actual de la CRE no permite la asociación de diversos usuarios (más que bajo circunstancias muy particulares), hay formas en las que una población organizada puede encontrar beneficios colectivos tanto con la figura de Generación Distribuida, como con la figura de Abasto Aislado.

Existen ya ejemplos de cooperativas o grupos económicos que han invertido colectivamente para la instalación de sistemas fotovoltaicos que alimentan la actividad económica central del grupo, beneficiando a todos sus integrantes de manera colectiva.



# AQUA TECH

MEXICO



¡Aquatech Mexico es la mayor exposición en México para agua potable y aguas residuales!

Descubre las últimas innovaciones en tecnología para el tratamiento, control de inundaciones y aguas pluviales.



**REGÍSTRATE  
SIN COSTO  
AQUÍ**

**3 - 5 SEP, 2024**

Centro  
**citibanamex** 



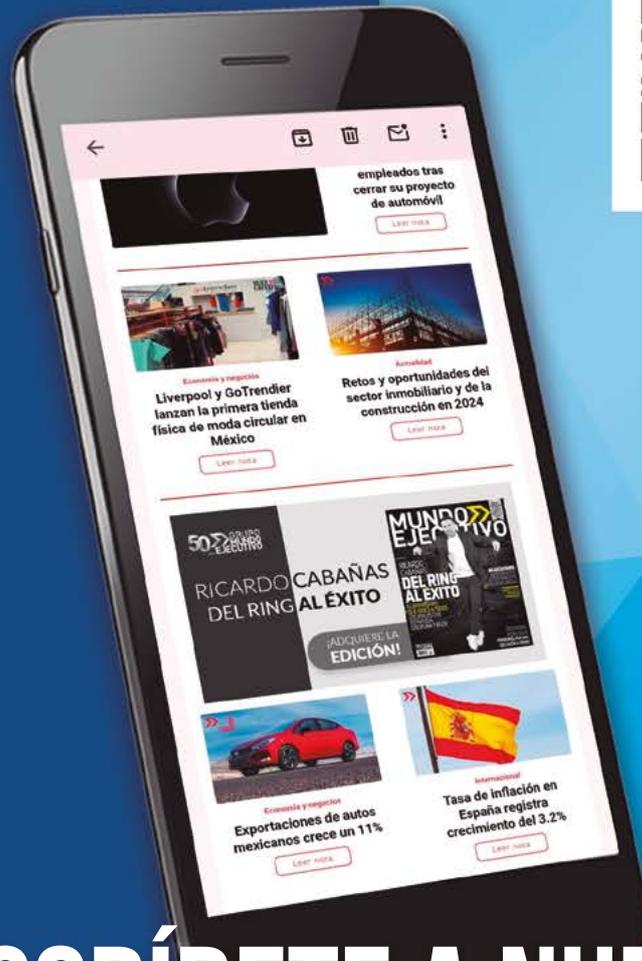
En zonas urbanas, las colonias, fraccionamientos o grupos económicos de todo México pueden generar energía eléctrica para reducir sus costos y fomentar sus procesos productivos. Asimismo, en colaboración con la sociedad civil y los municipios, pueden desarrollar mecanismos de fortalecimiento de servicios públicos como puede ser el servicio de aguas, alumbrado público o servicios de salud. Cada grupo puede identificar los recursos energéticos que tiene a su disposición, siendo la energía solar uno recurso altamente disponible en todo México. Se suman también el uso de residuos para la generación a pequeña, mediana y gran escala, como son los residuos sólidos urbanos, o en el caso de zonas rurales, los residuos agropecuarios y forestales.

La tecnología continúa avanzando y cada vez se tiene mayor acceso a herramientas tecnológicas, fotovoltaicas y de almacenamiento, que están convirtiendo las redes convencionales en micro redes inteligentes que habilitan cada vez más que un grupo de personas utilicen los recursos a su alcance para atender sus necesidades conjuntas de electricidad a escala local.

Por su parte, el almacenamiento de energía continúa bajando sus costos y cada vez son más accesibles los softwares que permiten optimizar tanto la generación como la demanda, en especial para los usuarios industriales. Esto no solo asegura una fuente confiable y resiliente, sino que también promueven la autonomía energética y el desarrollo sostenible, convirtiéndose en modelos a seguir para otras regiones. Además, cabe destacar que, la autosuficiencia es una tendencia que va más allá de la energía, los sistemas de captación pluvial y sistemas de recirculación del recurso hídrico son otro ejemplo que constantemente crece en penetración.

Ante la coyuntura en el sector eléctrico, los esquemas para la generación de energía eléctrica actualmente apuestan por la cooperación entre diferentes actores para hacer frente a la falta de capacidad, desabasto y altos precios de la electricidad. En la búsqueda del desarrollo sostenible hemos aprendido que la colaboración tiene mayores beneficios que la competencia o la individualidad; grupos organizados pueden hacer frente a situaciones complicadas de manera mucho más efectiva.

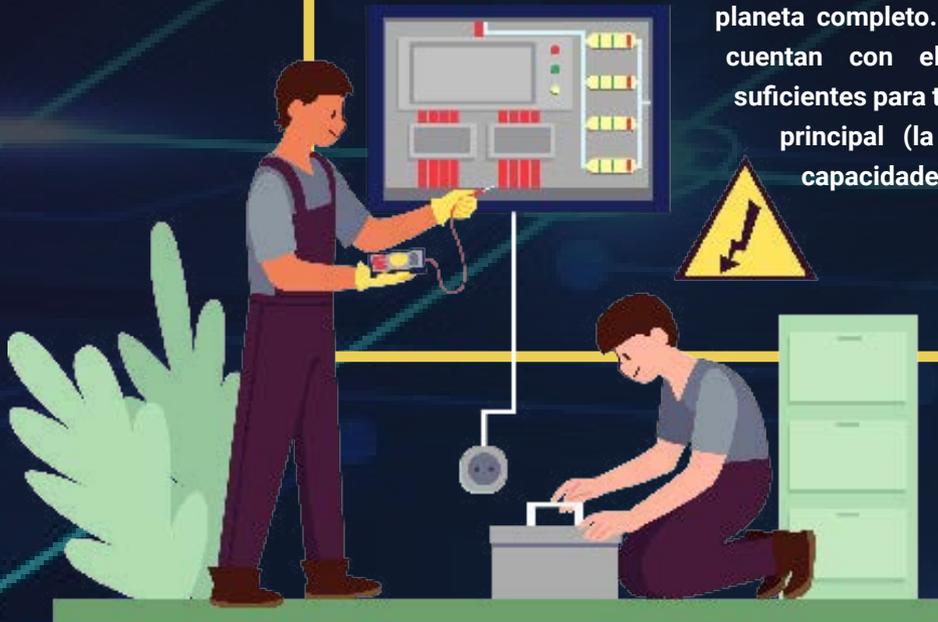
ÚNETE A LA  
COMUNIDAD  
MÁS GRANDE DE  
**MÉXICO**



**SUSCRÍBETE A NUESTRO  
NEWSLETTER**

\*Valido hasta agotar existencia  
\*Las cortesías son para salas tradicionales  
\*Consulta las bases

La energía es un motor esencial para el desarrollo social y económico de una población; es el medio, no el fin. Al adoptar modelos de generación local y renovable, no solo se asegura el suministro eléctrico de manera más segura y costo-eficiente, también se protege el bienestar de las generaciones futuras tanto de la zona, como del planeta completo. Los colectivos y comunidades cuentan con elementos técnicos y legales suficientes para tomar el control de su energético principal (la electricidad) y fortalecer las capacidades de sus integrantes. ♣



**Valeria Amezcua** es Ingeniera Química por la Universidad Iberoamericana y Maestra en Energía y Sustentabilidad por la Universidad de Southampton. Desde hace 9 años, se ha especializado en la descarbonización y democratización de la energía; destaca su labor en el desarrollo y evaluación de regulaciones durante sus 5 años laborando en la Comisión Reguladora de Energía en México. Su especialización incluye temas como Generación Distribuida, Abasto Aislado, Servicios Conexos, Almacenamiento y gestión de la demanda.

Actualmente, desarrolla estrategias de descarbonización para organizaciones del sector público, privado y la sociedad civil en VIA Climate Solutions. Asimismo, preside la Red Agrovoltáica Mexicana e imparte clases de sustentabilidad en la Universidad Iberoamericana.



inter  
**solar**

connecting solar business

| MEXICO

Regístrate HOY



**SEPT**  
**03-05**  
**2024**

CENTRO CITIBANAMEX, CIUDAD DE MÉXICO

## Exposición y congreso internacional para la industria solar

¡Explora el futuro de la energía solar en Intersolar Mexico 2024!

- Únete a nosotros para conocer a líderes de la industria.
- Participa en conferencias de alto nivel y descubre las últimas tendencias y tecnologías



Demostraciones en vivo



Networking



Capacitación

[www.intersolar.mx](http://www.intersolar.mx)

Eventos colocados:

**THE  
GREEN  
EXPO**

**AQUA  
TECH  
MEXICO**

# FIGAS



**23-25**  
**OCTUBRE**  
**2024**  
Lima - Perú

**10 MA** Feria Internacional de Gas



## Equipos y Servicios para Gas

▶ Vehicular ▶ Industrial ▶ Residencial



### Únase a los Principales Distribuidores de Equipos para la INDUSTRIA DEL GAS



**¡Incremento sus Ventas,  
Asegurando su Stand Hoy Día!**

Sede

[www.thaiscorp.com/figas](http://www.thaiscorp.com/figas)



Oficialización

Prensa Asociada



Organiza: Thais Corporation S.A.C. - [thais@thaiscorp.com](mailto:thais@thaiscorp.com) - +51 989-177-352