

# ENERGÍA

**Bolivia**  
TECNOLOGÍA Y NEGOCIOS

www.energiabolivia.com

N° 122 • Año 11 • 2023 • Santa Cruz, Bolivia

PRECIO Bs. 20

FOTOGRAFÍA: ARCHIVO

ENDE prevé alcanzar altos niveles de GENERACIÓN EÓLICA EN SANTA CRUZ EN EL MES SEPTIEMBRE

**BRENDA MÉNDEZ:**  
“La electricidad se convertirá en LA FORMA MÁS IMPORTANTE DE ENERGÍA EN EL FUTURO”

Bolivia debe buscar  
**UNA POLÍTICA ENERGÉTICA QUE DEJE DE SER “PENDULAR”**

Dos años de Generación Distribuida en Bolivia,  
**CON RESULTADOS “CERO”**

Available on the App Store



GET IT ON Google Play





# Tus Boletas de Garantía o garantías a Primer Requerimiento en 1 hora.

Solicítalas en cualquier **agencia** y te asesoramos para que las tengas de manera fácil, ágil y segura.



**BNB**

Transformamos  
el bagazo de la caña en  
**energía renovable**

Energía  
**Aguai** S.A.

## Nº 122

AÑO 11  
SANTA CRUZ, BOLIVIA

- 06 Carta a los LECTORES
- 16 ESCAPArate
- 18 OPInión
- 26 EVENtos
- 30 BREves /MUNdo
- 31 DOssier
- 38 GENte
- 44 Tips
- 46 SEMBLanzas
- 54 TECNOdatos
- 64 DATos



Fotografía: CORTESÍA SIEMENS ENERGY

50

**Brenda Méndez**, ejecutiva de Siemens Energy, asegura que el uso de la energía eléctrica será la clave para la descarbonización sostenible y que varios expertos ya están hablando de “transiciones eléctricas” en muchas transformaciones energéticas en todo el mundo.

**08** Bolivia debe buscar **UNA POLÍTICA ENERGÉTICA QUE DEJE DE SER “PENDULAR”**

**12** Dos años de Generación Distribuida en Bolivia, **CON RESULTADOS “CERO”**

**20** **DESARROLLAR LA ENERGÍA MARINA PUEDE DAÑAR EL MEDIOAMBIENTE**, según el Tribunal de Cuentas de la UE

**28** **DIRECTOR DE HONDA** expone sobre mecatrónica, robótica y el futuro de la movilidad

**35** **LA AEE CAPÍTULO BOLIVIA** gana premio internacional que será entregado en U.S.A.

**42** La estatal petrolera genera USD 2.195 MM de **RENTA PETROLERA EN FAVOR DE COCHABAMBA**

**48** **Desafíos actuales PARA EL SECTOR ENERGÉTICO NACIONAL**

**50** **BRENDA MÉNDEZ: “La electricidad se convertirá en LA FORMA MÁS IMPORTANTE DE ENERGÍA EN EL FUTURO”**

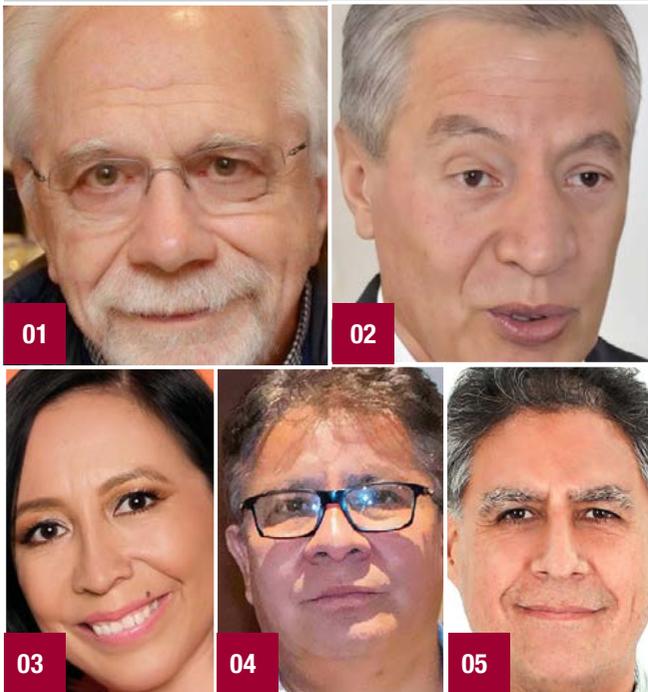
**55** **LOS BOSQUES MEDITERRÁNEOS, Australia, Amazonia y EUA** tienen más riesgo de morir por sequía

**57** Presidente Arce beneficia a más de **36.000 HABITANTES CON REDES DE GAS EN COCHABAMBA**

**62** **ENDE** prevé alcanzar altos niveles de **GENERACIÓN EÓLICA EN SANTA CRUZ EN EL MES DE SEPTIEMBRE**

**68** **PAOLA VERGARA: “La digitalización, un imperativo estratégico para tiempos inciertos”**

## participan de esta EDICIÓN...



**01: Franco Zaratti:** “...luego llegó el MAS, a cabalgar el tigre demagógicamente. Con la consigna de la nacionalización ganaron las elecciones de 2005 pero ya antes habían contaminado fundamentalmente la Ley de Hidrocarburos...”

**02: Carlos Borth:** “... la Nacionalización de los hidrocarburos en el Gobierno de Evo Morales fue un acto “absolutamente simbólico”, porque lo que hicieron fue solamente endurecer las ya radicales disposiciones de la Ley 3058 de hidrocarburos.”

**03: Paola Vergara:** “Las empresas de nuestra región han comprendido que la transformación digital les permite aumentar la eficiencia operativa, facilita la toma de decisiones basadas en datos...”

**04: Hugo Beltrán:** “La mecatrónica es una rama de la ingeniería que combina mecánica, electrónica, Informática y la ingeniería de control. Es una rama multidisciplinar ya que comprende varias rama o disciplinas diferentes.”

**05: Sergio Arnéz:** “Las barreras que impiden que los consumidores instalen y registren más sistemas de GD son: 1) el netmetering se aplica sólo a consumos domiciliarios menores a 750kWh/mes, y 2) el trámite es muy engorroso.”

## nuestros COLUMNISTAS



**GARY ANTONIO  
RODRÍGUEZ  
ÁLVAREZ**



**CAROLINA  
SANTA MARÍA  
ELOLA**



**PAUL  
KRUGMAN**



**JOAN GAYA  
FUERTES**

*Opinión independiente para  
construir un mundo plural.*

[columnistas@energiabolivia.com](mailto:columnistas@energiabolivia.com)

Las opiniones vertidas por nuestros colaboradores son de su estricta responsabilidad y ENERGIABolivia no se identifica necesariamente con las mismas.

## CARTA A NUESTROS LECTORES

**E**l reciente coloquio de ENERGÍA Bolivia permitió remarcar que la situación del sector energético del país está transversalizada, principalmente los últimos 20 años, por dos procesos político-ideológicos como son la capitalización y la nacionalización, y que haría falta una política que deje de ser pendular. Es decir, encontrar una medida de orden que se convierta en la justa media para una gestión más eficiente. Participaron Francesco Zaratti y Carlos Borth.

Brenda Méndez, una importante ejecutiva de Siemens Energy conversó con la revista asegurando que el uso de la energía eléctrica será la clave para la descarbonización sostenible y que varios expertos ya están hablando de “transiciones eléctricas” en muchas transformaciones energéticas en todo el mundo. En este marco, dijo que la electricidad se convertirá en la forma más importante de energía en el futuro.

En la sección Empresa integramos una nota del presidente Luis Arce, inaugurando dos obras de redes de gas en el municipio de Cochabamba, servicio básico que beneficiará a más de 36.000 habitantes. “Estamos contentos de venir a un Distrito combativo, trabajador, del pueblo, a un Distrito que le apostó a tener un gobierno del pueblo y para el pueblo, y aquí está su Gobierno entregando obras hermanas y hermanos. Esa lucha no ha sido en vano”, afirmó el Jefe de Estado.

En Perfiles, destacamos que hasta el momento el cambio de la matriz energética en Bolivia se ha enfocado a la introducción de energías renovables en el sector eléctrico. “Se ha previsto cambiar la matriz eléctrica del país llegando al 2025 con un uso de solo 22% de fósiles para generación de electricidad, siendo el 74% hidroelectricidad y el 4% fuentes renovables (solar, eólica, geotermia, biomasa, etc.)”, refiere la ONG Energética. Que disfruten la lectura de nuestro contenido.

*Vesna Marinkovic U.*



Fotografía: Walter Pacheco

### CONSEJO EDITORIAL

Roberto Tapia P. / Herman Antelo L. / Gastón Mejía B.

### STAFF

#### DIRECTORA

Vesna Marinkovic U.  
vesna@energiabolivia.com

#### DIRECTOR DE ARTE

Ricardo Sanjinés A.  
rsanjinés@energiabolivia.com

#### EDITOR GRÁFICO

Harley Soria Payares  
diseno@energiabolivia.com

#### PERIODISTAS

Raúl Serrano  
prensasc@energiabolivia.com

Elizabeth Riva A.

prensacbba@energiabolivia.com

#### FOTOGRAFÍA

Miguel Soria  
fotografia@energiabolivia.com

#### GERENTE COMERCIAL

José Manuel Paredes  
comercial1@energiabolivia.com

#### PUBLICIDAD

Mabel Suárez P.  
comercial@energiabolivia.com

#### GERENCIA ADMINISTRATIVA

Lourdes de Canelas  
gerencia@energiabolivia.com

#### CONTABILIDAD

Jesús María Alanoca  
contabilidad@energiabolivia.com

#### COBRANZAS

Sandra Antelo  
cobranzas@energiabolivia.com

#### SUSCRIPCIONES

Antonia Suárez  
suscripciones@energiabolivia.com

**ENERGÍA**  
Bolivia

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

Los Nogales 125, Barrio Sirari

Telefono: (+591 3) 3112415

WhatsApp: (+591) 76041040

ENERGÍA Bolivia es una publicación del Centro de Comunicación Alternativa CECAL S.R.L., administrada en versión digital por Rolando Zabala e impresa por Industrias Gráficas Torre de Papel, en Santa Cruz de la Sierra (Bolivia).



**Léase**

en versión IMPRESA



**Asista**

a los videos ONLINE



**Acceda**

a contenido extra en nuestro sitio WEB



**Interactúe**

con la Versión iOS y Android



**Comparta en**  
/ENERGIABolivia



@ENERGIABolivia



# ENTEL es Premio Maya Internacional 2023

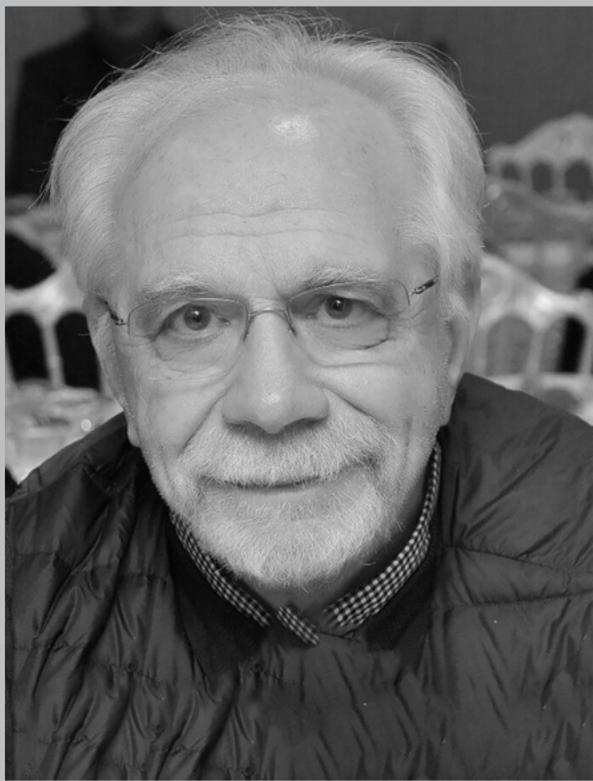


**"MEJOR SERVICIO  
DE TELECOMUNICACIONES"**



# Bolivia debe buscar UNA POLÍTICA ENERGÉTICA QUE DEJE DE SER “PENDULAR”

El reciente coloquio de ENERGÍA Bolivia permitió remarcar que la situación del sector energético del país está transversalizada, principalmente los últimos 20 años, por dos procesos político-ideológicos: la capitalización y la nacionalización y que haría falta una política que deje de ser pendular.



FRANCESCO ZARATTI SACCHETTI



CARLOS BÖRTH IRAHOLA

Fotografía: ARCHIVO

Vesna Marinkovic U.

Francesco Zaratti Sacchetti y Carlos Borth Irahola graficaron un escenario complejo de la ya atomizada realidad del sector hidrocarburífero, considerado como la más significativa fuente de ingresos fiscales en Bolivia hasta hace poco tiempo y que posicionó al país como un importante productor y exportador neto de gas natural a los mercados de Argentina y Brasil, extendiendo significativamente las redes para el mercado interno.

Como pregunta de inicio, se consultó si consideraban que la política del sector hidrocarburífero; desde la capitalización a la nacionalización de Evo Morales, había sido pendular, errática, estratégica o si había quedado confinada en los bordes de una estrategia nacional de hidrocarburos. Esto porque ambos procesos político-ideológicos marcaron, sin duda, el desempeño del sector en los últimos 20 años.

#### LA CAPITALIZACIÓN EN HIDROCARBUROS FUNCIONÓ

Zaratti Sacchetti dijo que no consideraba pertinente “escarbar” hasta el tiempo de la capitalización, sin embargo, y en una apretada síntesis dijo que: “mi opinión es que la política de capitalización en hidrocarburos funcionó y funcionó bien. Teníamos un mercado grande que era Brasil, y teníamos las reservas suficientes para poder cumplir con 20 años

de contrato, según los requerimientos que tenía ese gran mercado.”

Agregó que bajo ese paraguas se estableció una serie de normas para abrir el país a la inversión extranjera y la sorpresa fue que se descubrió mucho más gas de lo necesario. “Es decir, con lo que tenía Petrobras era suficiente para abastecer el mercado de Brasil, de manera que hubo un déficit de mercado y un exceso de reservas lo que llevó a buscar otros mercados.”

En efecto, la capitalización establecida en 1994 durante el primer Gobierno de Gonzalo Sánchez de Lozada, supuso que el Estado perdiera el control de la cadena de hidrocarburos, fomentara la Inversión Extranjera Directa (IED); promoviera el aumento de las reservas probadas y probables de gas, principalmente después del descubrimiento del megacampo San Alberto; y, permitiera la apertura de dos grandes mercados externos: Argentina y Brasil además de lanzar el proyecto del consorcio Pacific LNG que suponía licuar diariamente 30 millones de metros cúbicos de gas en las costas de Chile para venderlo a las termoeléctricas californianas de Sempra Energy obteniendo millonarios beneficios.

En este marco, se podría decir que durante el primer Gobierno de Gonzalo Sánchez de Lozada y, para enfrentar los



profundos desequilibrios macroeconómicos generados por una casi apocalíptica hiperinflación durante 1984 y 1985, se recurrió a la postura pendular de: “nada con el Estado”, generando algunos reclamos que fueron creciendo y se patentizaron en 2003, cuando el autor de la Capitalización tuvo que salir escapando del país, probablemente por habitar tozudamente un solo lado del péndulo.

Según Fundación Jubileo, uno de los principales reclamos era el bajo nivel de ingresos por renta que recibía el Estado por concepto de regalías y participaciones, ya que la mayoría de los campos productores eran clasificados como nuevos y pagaban una renta de 18%, distribuida entre los departamentos productores, departamentos de Beni y Pando y YPFB. En estos casos, las empresas petroleras se quedaban con el 82% restante.

“Otra molestia generada al interior de la población fue la posible implementación de un proyecto de GNL (gas natural licuado) para su exportación a países de Norteamérica a través de un puerto chileno, no sólo por ser Chile el país con el cual Bolivia tiene su problema de enclaustramiento marítimo, sino por el bajo precio de venta que en ese entonces se estaba negociando, el cual bordeaba los 60 centavos de dólar por millar de pie cúbico”, dice Jubileo asegurando que esta fue la gota de agua para provocar la denominada “Guerra del Gas”, en octubre de 2003.

#### LUEGO LLEGÓ EL MAS A CABALGAR EL TIGRE

Zaratti afirma que “luego llegó el MAS, a cabalgar el tigre demagógicamente. Con la consigna de la nacionalización ganaron las elecciones de 2005 pero ya antes habían contaminado fundamentalmente la Ley de Hidrocarburos y después, cosa más grave todavía, contaminaron la Constitución Política del Estado con temas que podían ser de coyuntura pero que fueron escritos para una Constitución que muy bien puede durar 20 y 30 años y que ahora nos tiene con las manos amarradas”.

La alusión de Zaratti, al esquema que determinó que toda la cadena de hidrocarburos pasara a control del Estado, a partir del Decreto Supremo 28701 de

Nacionalización, está hablando de un retorno al otro extremo del péndulo: “todo con el Estado”, que tampoco habría surtido efecto, dados los resultados a 2023, que acusan una franca y dramática declinación de reservas de gas en el país, principalmente debido a una reducción de la IED en el sector, como consecuencia de la normativa dispuesta por el Gobierno del MAS, como refieren varios expertos.

“Lo que se privilegio fue la monetización de estas reservas. Es decir, convertirlas en dinero para poder prácticamente perpetuarse en el poder a través de obras buenas, malas, mediocres y muy coyunturales algunas de ellas”, acotó Zaratti asegurando que “cuándo se dieron cuenta-alrededor de 2014-que esta política de monetización necesitaba reposición de reservas parece que ya era tarde porque las condiciones objetivas de relacionamiento con las empresas, que podrían haber invertido con posibilidad de ampliar mercados prácticamente no estaban dadas.”

En este marco, dijo que Bolivia ahora está viviendo objetivamente el fin del ciclo del gas. “Yo lo definí hace años puesto que ésta situación ya se veía venir. Es decir, que el ciclo del gas, igual que el de la plata, del estaño, oro o del caucho, estaba llegando a su fin y esto es algo que hay que asimilar y hay que reaccionar en consecuencia”, precisó, a propósito de las declaraciones del presidente Luis Arce Catacora afirmando recientemente que “las reservas de gas están tocando fondo.”

#### TODOS ABSOLUTAMENTE SIMBÓLICO

A su turno, Carlos Borth Irahola, sostuvo que la Nacionalización de los hidrocarburos en el Gobierno de Evo Morales fue un acto “absolutamente simbólico”, porque lo que hicieron fue solamente endurecer las ya radicales disposiciones de la Ley 3058 de hidrocarburos.

“Con esa política, lo que sucedió fueron los siguientes temas que se encuentran en la raíz de lo que hoy estamos viviendo: primero, se acercaba el súper ciclo de las materias primas y entonces crean el Impuesto Directo a los Hidrocarburos, el IDH. La segunda medida de esta política de nacionalización fue la migración al régimen de Contratos

de Operación, con el dato de que YPFB, la empresa estatal, debía tener más del 50% de las acciones, lo que en términos de captaciones impositivas determinaba un Government Take de aproximadamente el 70%.”

“En esas condiciones, algunas empresas optaron por retirarse, naturalmente las que operaban los campos menos rentables, y se quedaron las que tenían bajo su operación los campos que contaban todavía con importantes recursos como San Alberto y Margarita, por ejemplo”, acotó.

#### SE OLVIDÓ DE LA REPOSICIÓN DE RESERVAS

Para Borth Irahola, este es el origen de los problemas actuales en el sector. “En la práctica, la nueva política, si podemos llamar tal cosa a lo que tenemos, determinó que el Estado y YPFB sea árbitro y sea operador. Conclusión, las empresas que se quedaron se dedicaron a explotar intensivamente los yacimientos descubiertos en el periodo anterior hasta su agotamiento. El Estado se emborrachó con el gran flujo de recursos y hasta se olvidó de exigir que las empresas cumplan con la reposición de reservas, algo que está todavía en la Ley 3058. Es decir, que los operadores, a costa propia, debían explorar y reponer las reservas explotadas.”

En este marco, ambos coincidieron en que hasta el momento no se ha tenido la capacidad de articular una justa media para el sector y, por ende, para el país en materia de gestión energética. “Totalmente de acuerdo, creo que la política de hidrocarburos del MAS, energética en general, es el mayor fracaso que ha tenido ese proyecto y lo que se depara para adelante es bastante grave”, remarcó Zaratti.

“Es una política definitivamente fracasada”, acotó Borth lamentando la actual situación del sector y precisando que este fracaso tiene al menos dos consecuencias muy graves que tampoco el Gobierno está atendiendo: primero, la reducción de recursos a su propio modelo económico, irradiando los efectos al conjunto de la economía. El otro gran problema para Borth es que el 70% de la generación de electricidad en Bolivia es en base a gas y, con el declive de las reservas el sector eléctrico se inunda de



**...el Estado se emborrachó con el gran flujo de recursos y hasta se olvidó de exigir que las empresas cumplan con la reposición de reservas, algo que está todavía en la Ley 3058”**

interrogantes también muy peligrosas. “Esa es mi percepción de la gravedad de las consecuencias del fracaso de la política hidrocarburífera del Gobierno”, subrayó.

#### YA NO SEREMOS UNA POTENCIA GASÍFERA

Consultados sobre si el cambio de la normativa para el sector, permitiría un agresivo plan de exploración para resolver la aguda crisis de reservas de gas que existe al momento, Borth dijo que en términos jurídicos lo que hay que cambiar es toda la normativa, pasando por la Constitución, aunque señaló que el Gobierno, “por razones de índole político-ideológico” está impedido de hacerlo. Sin embargo, aseguró que el ciclo masista se está cerrando y que habría que esperar hasta 2026 para saber sí, además del déficit de reservas, también se acabaron los recursos de gas natural o si es posible aun recuperar el protagonismo nacional, a partir de este hidrocarburo.

Zaratti fue más categórico al afirmar que ya no existe la posibilidad de volver a ser una potencia gasífera en la región y que, más allá de algún coletazo, a partir de algún nuevo descubrimiento, este recurso ya no podrá apuntalar la economía nacional.

En ausencia del gas, Zaratti llamó la atención sobre el destino de las termoeléctri-

cas instaladas en el país y la urgencia de diseñar un plan de transición energética que, paulatinamente, vaya resolviendo el tema de la generación de energía en Bolivia. Sin embargo, remarcó que ningún otro recurso natural permitirá los niveles extraordinarios obtenidos por la renta gasífera. Borth también destacó la probabilidad de que, en un futuro cercano, se tenga que sacrificar el mercado interno para no perder el flujo provisto por las exportaciones de gas.

El otro peligro sería, en criterio de Borth, pretender mostrar al litio como el sustituto de los significativos ingresos que se tuvo por concepto del gas natural. Señalaron que al momento ni el litio, el biodiésel, ni siquiera el oro, podrán suplir estos ingresos, sin dejar de reconocer, en consecuencia, que la gestión de los recursos naturales en Bolivia, por parte de la clase política en general, es un tema pendiente.

El coloquio resaltó que el país no cuenta con una adecuada política de gestión de sus recursos naturales, dejando como corolario las experiencias a propósito de la plata, el estaño y ahora el gas. Queda la sensación de que habiéndose “gatillado” los hidrocarburos, el próximo paso ahora será el biodiésel, el oro y por supuesto el litio. Sin embargo, los tiempos parecen ser otros.

*“Queda la sensación de que habiéndose “gatillado” los hidrocarburos, el próximo paso ahora será el biodiésel, el oro y por supuesto el litio.”*



## Energía responsable

Nuestro compromiso es desarrollar operaciones seguras y sostenibles incorporando nuevas herramientas y tecnología.

Apostamos por la innovación como parte de nuestros procesos de mejora continua.



# Dos años de Generación Distribuida en Bolivia, CON RESULTADOS “CERO”

Según el autor, no avanza debido a que no tiene el apoyo necesario desde el mismo sector eléctrico, por varios temores, entre ellos, la creencia de que la GD podría tener un crecimiento explosivo a niveles que arriesgaría la operación técnica del sistema...





**Sergio Arnéz (\*)**

El 24 de Marzo de 2021 el Ministerio de Hidrocarburos y Energía emitió el Decreto Supremo 4477 sobre Generación Distribuida (GD), sentando la base legal para la generación de electricidad a partir de fuentes renovables, especialmente solar fotovoltaica, por parte de los consumidores conectados a las redes de distribución.

Básicamente, el Decreto define que: los consumidores de las redes de distribución podrán instalar su propia generación a partir de fuentes renovables hasta una potencia de 350kW; que la instalación debe ser realizada por empresas instaladoras habilitadas por el Distribuidor y registradas en la Autoridad de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN); que el Distribuidor aprobará la instalación y conexión; y, que la AETN reglamentará la forma de retribución de la energía inyectada a la red, así como los procedimientos necesarios para los procesos.

La AETN publicó el 6 de Julio de 2021 los Procedimientos para: 1) Registro de Empresa Instaladoras, 2) Recolección de Información, 3) Registro e Incorporación de Generadores Distribuidos a las Redes de Distribución, 4) Retribución de la Energía Inyectada a la Red.

Después de un año de vigencia de la normativa, con resultado prácticamente cero, en septiembre 2022 la AETN reformuló los procedimientos con cambios muy leves; el más importante, la elevación del límite de consumo para aplicación del netmetering a 750kWh/mes (en vez del límite anterior de 500kWh/mes).

Sin embargo, dichos cambios no mejoraron la situación, como lo muestra el geovisor de la página web de la institución, donde se ve que al 3 de septiembre de 2023 existen menos de 20 sistemas de GD registrados en todo el país, en general con potencias menores a 10kW y algunos de unas cuantas decenas de kW.

Las barreras que impiden que los consumidores instalen y registren más sistemas de GD son: 1) el netmetering se aplica sólo a consumos domiciliarios menores a 750kWh/mes, y 2) el trámite

es muy engorroso y largo por la cantidad de requisitos técnicos y administrativos.

Los consumidores domiciliarios con consumos menores a 750kWh/mes, que equivale a un pago de aproximadamente 100US\$/mes, en general no tienen el poder adquisitivo para invertir 2,000US\$ de su bolsillo para instalar un sistema fotovoltaico de 1kWp que les ahorraría alrededor de 20US\$/mes, menos aún para invertir en sistemas mayores. Los que sí podrían hacerlo son los consumidores de mayor poder adquisitivo, los cuales consumen más que el límite citado. Por ello, no debería existir un límite para la aplicación del netmetering.

Por otro lado, donde hay más oportunidad de lograr la instalación de GD es en los comercios chicos porque ellos tienen la tarifa más alta, por lo cual el netmetering debería ser aplicable a ellos también.

Respecto a los requisitos técnicos, los sistemas de generación distribuida domiciliarios son casi tan simples como cualquier artefacto domiciliario de alta potencia y ya tan usuales en el mundo que no requieren gran escrutinio para conectarse a la red. Es más, como los equipos son modulares-de cerca a 500W-, incluso podría enchufarse un módulo a un toma corriente sin problema. Por ello, lo único que debería verificar la distribuidora es que el inversor sea el adecuado (para operación en red, 230V/400V-50Hz), que tenga el certificado para uso en USA o Europa, y que esté conectado a la caja de distribución de la casa con un disyuntor termomagnético. Todo el resto es técnicamente supérfluo porque los inversores ya cuentan con todas las protecciones necesarias, y la instalación interna, los paneles, la estructura de soporte, etcétera son de responsabilidad y riesgo del dueño del sistema y no afectan a la red. En cuanto al medidor de energía generada por el sistema GD, dado que esta información es sólo necesaria para fines estadísticos y de planificación, y se puede estimar muy bien con los datos técnicos del equipamiento y el rendimiento de una instalación propia de la distribuidora, el medidor de generación es algo deseable pero no debería ser un requerimiento obligatorio.

En cuanto a lo administrativo, la distribuidora sólo necesita conocer los datos técnicos de los paneles y del inversor(es), especialmente su capacidad, y un esquema de conexión. Para la facturación mensual debe leer el consumo y

la inyección de energía en el medidor bidireccional suministrado e instalado por ella.

En mi opinión, este tema no avanza debido a que no tiene el apoyo necesario desde el mismo sector eléctrico, por los siguientes temores fundamentales: 1) se cree que la GD podría tener un crecimiento explosivo a niveles que arriesgarían la operación técnica del sistema (control de frecuencia, sobrecarga de líneas y transformadores, etc) y la economía de las empresas distribuidoras, 2) no está claramente establecido que los costos (perdidas de ingresos) por la implementación de la GD serán reconocidos a las Distribuidoras, y 3) se cree que el incremento de tarifas al usuario final para cubrir el punto anterior podría traer problemas.

Dichos temores son infundados por lo siguiente:

1) El crecimiento a niveles preocupantes de la GD en otros países se dio porque sus tarifas son más altas que las bolivianas, lo cual permite un ahorro mayor y hace más interesante la inversión en estos sistemas.

En Bolivia el crecimiento será muy lento y dará tiempo suficiente para pararlo si llegara a niveles preocupantes. Por ejemplo, para evitar problemas de control de frecuencia se podría limitar la entrada de GD hasta un porcentaje de la demanda máxima de cada Distribuidora (inicialmente 5%); para evitar la sobrecarga de líneas y transformadores se debe limitar la potencia instalada de GD a la capacidad de cada línea o transformador involucrado.

Para llegar al límite citado se tendrían que instalar 75MW en todo el Sistema Interconectado Nacional (SIN), lo cual son 75,000 instalaciones de 1kW o 7,500 de 10kW que es el rango de potencia domiciliario, o 200 instalaciones comerciales/industriales de 350kW que es la potencia máxima permitida por la normativa vigente de GD. Para llegar a estos números se requerirán años, incluso mejorando la normativa actual.

2) La GD solar fotovoltaica con Netmetering implica pérdidas para las Distribuidoras, debido a que estas dejan de comprar energía barata del SIN durante el día (que es reemplazada por la GD), pero también dejan de percibir



**...ninguna iniciativa renovable es la solución por sí sola, la solución la hace el conjunto de muchas iniciativas y por ello es importante apoyarlas a todas"**

el ingreso que cubre no sólo el costo la energía del SIN sino también el costo de la potencia y todos los costos propios de la distribución. Obviamente estas pérdidas deben ser reconocidas a la hora de fijar las tarifas y, para tranquilidad de todos, debería estar claramente establecido que así se hará.

Los 75MW citados en el punto anterior podrían producir alrededor de 130,000MWh/año de energía solar fotovoltaica, que es el 1.6% de toda la energía comercializada en el SIN en 2022. Asumiendo el escenario extremo (que no se presentará), en el cual toda la energía citada fuera producida por consumidores de la categoría General (que tienen la tarifa más alta), inyectaran toda su producción a la red durante el día y la retirarían de noche, la pérdida anual máxima sería de 19MMUS\$, que es el 2.0% de la facturación anual de todas las Distribuidoras del SIN.

El nivel de pérdida económica citado se alcanzaría en varios años, dependiendo del crecimiento de la GD. Deseable, razonable y posible (con una mejor normativa) es que se alcance la potencia citada de GD en 3 años, por lo cual el incremento necesario en las tarifas para cubrir la pérdida citada sería de 0.7% anual, que es imperceptible.

Como se puede apreciar, la GD no es una amenaza técnica ni económica para nadie, y, por el contrario, es una ayuda al país para ahorrar gas natural y generar fuentes de empleo, así como para el medio ambiente al evitar emisiones de CO<sub>2</sub>, por lo cual todos debiéramos apoyar su implementación.

Algunas personas piensan que la GD y otras iniciativas similares son insignificantes y no son solución a los grandes problemas que tiene el país (caída de reservas y producción de gas natural) y el mundo (cambio climático). Obviamente, ninguna iniciativa renovable es la solución por sí sola, la solución la hace el conjunto de muchas iniciativas y por ello es importante apoyarlas a todas.

En resumen, lo que se debería hacer es una nueva revisión de los procedimientos, levantando las restricciones de aplicación del netmetering para que sea aplicable a cualquier consumidor, estableciendo un límite para la potencia instalada total de GD dentro de cada distribuidora en función a su demanda máxima, simplificando los requisitos y procedimientos técnicos, y estableciendo claramente que los costos adicionales originados por la GD serán tomados en cuenta en los estudios tarifarios de las distribuidoras.

**“...lo que se debería hacer es una nueva revisión de los procedimientos, levantando las restricciones de aplicación del netmetering para que sea aplicable a cualquier consumidor...”**

*(\*) Ingeniero eléctrico formado en Alemania, con maestría en Administración de Empresas, y más de 20 años de experiencia en temas técnicos y administrativos del sector eléctrico boliviano, especialmente en el área de generación de electricidad.*



## **¡Felicidades Santa Cruz en tu mes aniversario!**

**La energía se reinventa,  
Total es ahora TotalEnergies.**





## REGLAMENTO DE COMBUSTIBLES GASEOSOS (3ª ED.)

Editorial: MARCOMBO / Año: 2018

Autor: Jose Antonio Bejarano Pérez

Este libro contiene, en un mismo volumen, las versiones actualizadas del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, aprobado según el RD 919/2006 y modificado por el RD 560/2010, el RD 984/2015 y por la Resolución de 2 de julio de la Dirección General de Industria, así como de las diferentes normas UNE que intervienen en el establecimiento de las condiciones técnicas y de seguridad que deben darse en las instalaciones de distribución y utilización de combustibles gaseosos, en los distintos aparatos de gas y en los espacios que los albergan, con el fin de mantener la seguridad de personas y bienes.

<https://latam.casadellibro.com/libro-reglamento-de-combustibles-gaseosos-instalador-de-gas-categoria-a-b-y-c-3-ed-2018/9788426724878/6317265>

## ELECTRICIDAD BÁSICA

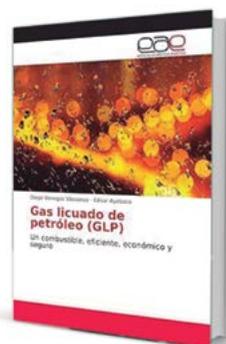
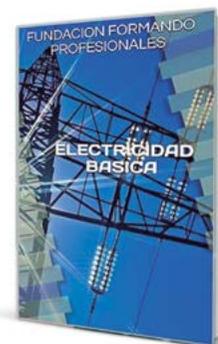
Editorial: Edición Kindle / Año: 2020

Autor: Fundación Formando Profesionales

Todos los efectos de la electricidad pueden explicarse y predecirse presumiendo la existencia de una diminuta partícula denominada electrón. Aplicando esta teoría, los hombres de ciencia han hecho predicciones y descubrimientos que pocos años atrás parecían imposibles.

La teoría electrónica no sólo constituye la base para el diseño de equipos eléctricos y electrónicos de todo tipo, sino que explica los fenómenos químicos y permite a los químicos predecir y formar nuevos compuestos. En vista de que la presunción de la existencia del electrón ha conducido a tantos importantes descubrimientos en el campo de la electricidad, la electrónica, la química y la física atómica, podemos suponer sin temor a equivocarnos que todos los equipos eléctricos y electrónicos han sido diseñados en base a la teoría de los electrones.

[https://www.amazon.com/FUNDACION-FORMANDO-PROFESIONALES-ebook/dp/B08CBK64X8/ref=sr\\_1\\_1\\_sspa?\\_\\_mk\\_es\\_US=%C3%85M%C3%85C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=libros+de+electricidad+en+espa%C3%B1ol&qid=1694537198&sr=8-1-spons&sp\\_cs-d=2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&psc=1](https://www.amazon.com/FUNDACION-FORMANDO-PROFESIONALES-ebook/dp/B08CBK64X8/ref=sr_1_1_sspa?__mk_es_US=%C3%85M%C3%85C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=libros+de+electricidad+en+espa%C3%B1ol&qid=1694537198&sr=8-1-spons&sp_cs-d=2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&psc=1)



## GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP): UN COMBUSTIBLE, EFICIENTE, ECONÓMICO Y SEGURO

Editorial: Editorial Académica Española / Año: 2018

Autores: Diego Venegas Vázquez y César Ayabaca.

El gas licuado de petróleo (GLP) es uno de los combustibles más utilizados a nivel residencial, comercial e industrial en todo el mundo, principalmente porque es muy noble en su utilización y el manejo en la seguridad de sus instalaciones es relativamente sencillo si se siguen principios de sentido común, y reglas, recomendaciones y limitaciones emitidas por autoridades y organismos de control. Esta obra ordena de la secuencia de pasos a dar por un profesional encargado del diseño, planificación, montaje, supervisión y puesta en marcha de sistemas que conducen el combustible desde sus recipientes hasta los puntos de consumo. El contenido mostrado ha sido nutrido por experiencia, conocimientos y sugerencias de muchos profesionales ingenieros de Latinoamérica que han colaborado con sus ideas, observaciones y conceptos para que esta obra pueda ser presentada.

<https://www.amazon.com/-/es/Diego-Venegas-V%C3%A1squez/dp/6202155094>

## LA ENVOLVENTE FOTOVOLTAICA EN LA ARQUITECTURA (EBOOK)

Editorial: Reverte / Año: 2019

Autor: Nuria Martín Chivelet

Este libro está dirigido específicamente a los arquitectos, a los estudiantes de arquitectura y a los promotores inmobiliarios, aunque puede ser de gran interés para un amplio espectro de lectores interesados en las energías renovables. Su objetivo que tanto los arquitectos como los promotores entiendan que la integración de la energía fotovoltaica no es una obligación más, sino un nuevo producto constructivo, con sus reglas pero también con una gran flexibilidad de dimensiones y acabados, que puede convertirse en una herramienta de diseño muy valiosa para el resultado final del edificio. Esta novedosa tecnología se presenta aquí desde el punto de vista de su aplicación práctica a edificios reales, teniendo en cuenta las condiciones geográficas y las posibilidades constructivas de nuestro país.

<https://www.lavanguardia.com/libros/libro/la-envolvente-fotovoltaica-en-la-arquitectura-ebook-9788429192285>



*Samantha*  
PRODUCTOS GOURMET



 @samanthagourmet  
 @samanthaproductosgourmet  
 77048221

# DRONES

Una herramienta potencial para la industria



SERVICIOS PARA:

AGRICULTURA | HIDROCARBUROS | ENERGÍA | CONSTRUCCIÓN | ARQUEOLOGÍA



Management  
 System  
 ISO 9001:2015  
 ISO 14001:2015  
 ISO 45001:2018  
 www.tuv.com  
 ID 916922129

Calle Yapicuana N° 201 |  + 591 3 357 7373 |  + 591 766 04700 | [drones@bolpegas.com](mailto:drones@bolpegas.com) | [www.bolpegas.com](http://www.bolpegas.com) | Santa Cruz, Bolivia



Fotografía: ARCHIVO

## BOLIVIA-ECUADOR: Una relación que puede y debe fortalecerse

*El autor destaca los procesos de integración, con énfasis en el bloque subregional andino; destacando el manifiesto interés por estrechar las relaciones económicas, comerciales, culturales y sociales entre Bolivia y Ecuador, dadas las afinidades históricas y las complementariedades existentes entre ambos países...*



## **En 2022, las exportaciones bolivianas al Ecuador fueron de 51 productos, principalmente agroexportaciones, con los aceites crudos de soya y de girasol a la cabeza, seguidos de la torta de soya...**

**Gary Antonio Rodríguez Álvarez (\*)**

En una reciente columna me referí a la gran importancia que ha adquirido la Comunidad Andina (CAN) para Bolivia frente a otros bloques de integración, no solo por los reiterados supe-rávits que se registran a favor del país en el intercambio comercial con Colombia, Ecuador y Perú, sino, porque, más allá de los números fríos, está la gente, personas que hacen parte de los procesos de inversión, producción y comercialización, beneficiándose de los empleos que, de forma directa o indirecta, se generan en el sector legal y formal de la economía.

Retomo el tema a raíz de la gentil visita que realizara al Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE), la Embajadora de Ecuador en Bolivia, Miriam Esparza, con el Cónsul Honorario de Ecuador en Santa Cruz, Carlos Douglas Pinto, para abordar temas importantes como la inédita “Misión Comercial de Exportadores de Ecuador del Sector Tecnológico”, representada por PRO ECUADOR, a llevarse a cabo los días 6 y 7 de septiembre de 2023, en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, en los ámbitos de Ciberseguridad, Servicios de Predicción de demanda/precios, Inteligencia Artificial y Software en la nube, entre otros (inscripción gratuita en <https://bit.ly/Empresasregistradas> / Consultas al WhatsApp 79461421, Telf. 3362230 - Int.110 y [gestiongt@ibce.org.bo](mailto:gestiongt@ibce.org.bo)).

Como toda diplomática de carrera, la Embajadora Esparza hizo gala de su amplio dominio sobre los procesos de integración, con énfasis en el bloque subregional andino; demostró, además, un manifiesto interés por estrechar las relaciones económicas, comerciales, culturales y sociales entre Bolivia y Ecuador, dadas las afinidades históricas y las complementariedades que podrían activarse al efecto, entre las cuales refirió el turismo, la gastronomía y el intercambio bilateral que podría profundizarse más de lo visto hasta hoy.

Con relación a esto último, comenté que el comercio internacional tiene que ver con la historia misma de la civilización y el progreso humano, de ahí que sería

necesario trabajar con mayor ahínco para incrementar los flujos comerciales de ida y vuelta entre Ecuador y Bolivia, considerando al comercio exterior como un instrumento para el desarrollo y que un mayor intercambio beneficiaría a los ciudadanos de los dos países, dadas las potencialidades productivas por activar.

Llegado el momento de ver a profundidad la evolución de la integración con la CAN, con énfasis en la relación bilateral, debo confesar que, pese a estar día a día sobre el tema, me maravillé en mil idiomas a la hora de exponer las cifras, tomando como fuente al Instituto Nacional de Estadística (INE).

Entre el año 2000 y 2022, las exportaciones de Bolivia a la CAN pasaron de 308 millones de dólares a un nuevo récord de 2.264 millones, con un crecimiento del 635%. Durante el mismo lapso, las ventas bolivianas al Ecuador subieron de 5 millones a 425 millones de dólares, con una expansión de nada más y nada menos que del 8.400% ¡Parece increíble, pero es cierto!

Durante el mismo período, las importaciones desde la CAN a Bolivia subieron de 174 millones de dólares a 1.291 millones, marcando un nuevo hito histórico, mostrando un crecimiento del 642%. En el mismo lapso, las compras al Ecuador por parte de nuestro país pasaron de 8 millones de dólares a 46 millones, con una importante crecida del 475%, que, con un mayor acercamiento bien se podría incrementar, habida cuenta que “Ecuador logró batir récord en exportaciones no petroleras en 2022, alcanzando 21.071 millones de dólares, 16,5% más en comparación al 2021”, de ahí que, existe un mundo de posibilidades por explorar (“Rendición de Cuentas 2022 - Informe de Gestión Institucional”, Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca del Ecuador, mayo de 2023).

Un reciente Informe del IBCE sobre la relación comercial bilateral, en el ámbito de bienes, dio cuenta de un renovado impulso del mismo desde el año 2019, llegando a un máximo histórico en 2022, tanto en las exportaciones bolivianas al Ecuador, que superaron los 400 millones de dólares, como en el campo de las importaciones de productos ecuatorianos que rebasaron los 40 millones de dólares. Según el reporte estadístico, en casi 20 años las ventas bolivianas a ese país su-

maron 2.300 millones de dólares, mientras que las importaciones desde Ecuador llegaron a 634 millones de dólares (“Intercambio comercial Bolivia-Ecuador”, Boletín Electrónico Bisemanal “CIFRAS” No. 1.165, IBCE/Banco Ganadero, 11.08.2023).

En 2022, las exportaciones bolivianas al Ecuador fueron de 51 productos, principalmente agroexportaciones, con los aceites crudos de soya y de girasol a la cabeza, seguidos de la torta de soya y conservas de carne bovina (hamburguesas), esta última, por casi 5 millones de dólares. Por su parte, Bolivia compró al Ecuador 389 bienes, destacando las gelatinas, neumáticos, pañales para bebé, tableros de madera, perfiles de hierro y cocinas a gas, entre los principales. Como verán, se trata de una relación comercial que puede y debe fortalecerse.

**“...el comercio internacional tiene que ver con la historia misma de la civilización y el progreso humano, de ahí que sería necesario trabajar con mayor ahínco para incrementar los flujos comerciales de ida y vuelta entre Ecuador y Bolivia...”**

**(\*) Economista y Magíster en Comercio Internacional**



# DESARROLLAR LA ENERGÍA MARINA PUEDE DAÑAR EL MEDIOAMBIENTE, según el Tribunal de Cuentas de la UE



El despliegue de la  
infraestructura de  
energía marina, en el  
ojo del huracán por  
lo que podrían ser sus  
consecuencias negativas en  
el medioambiente...



EFEVerde (\*)

La Comisión Europea no ha valorado en profundidad las consecuencias ecológicas del despliegue de las infraestructuras de energía marina, un sector clave para alcanzar los objetivos climáticos en el que se han invertido 17.000 millones de euros comunitarios en los últimos 15 años, pero que puede ser “perjudicial” para el medioambiente.

Esa es la principal conclusión que se desprende de un informe publicado este lunes por el Tribunal de Cuentas Europeo, en el que los auditores manifiestan su temor a “que la expansión por Europa de la energía renovable marina sea perjudicial para el medio marino, tanto por debajo como por encima del nivel del mar”.

A diferencia de otras auditorías centradas en comprobar si las acciones e inversiones comunitarias en un área política han resultado eficientes, en esta ocasión el informe examina en particular “si el desarrollo de la energía renovable marina es sostenible en la UE”.

Para ello, los miembros del tribunal mantuvieron entrevistas con personal de la Comisión Europea, de los Estados miembros, del Banco Europeo de Inversiones, las grandes asociaciones industriales, las ONG ecologistas y expertos externos, y fiscalizaron en particular los casos de Alemania, España, Francia y los Países Bajos.

Los auditores detectan falta de estudio y conocimiento sobre las implicaciones de la energía marina, y en particular de “los efectos acumulados en el medio marino” causados “por todas las actividades pasadas, presentes y futuras”.

#### BIODIVERSIDAD

Esa carencia de información plantea posibles efectos negativos de la energía marina para la biodiversidad, como la colisión de aves contra los molinos o buques de mantenimiento, cambios en la calidad del agua debido a la liberación de contaminantes, desplazamiento de especies

por el ruido, degradación de los hábitats o cambios en los patrones de migración de aves por variaciones en el campo electromagnético.

Sin embargo, también puede acarrear consecuencias positivas, como la recuperación de hábitats debido a la exclusión de actividades humanas en las zonas de energía marina o la proliferación de determinadas especies de peces e invertebrados por el “efecto arrecife”: una empresa neerlandesa probará nuevos métodos de cultivo de mejillones en un parque eólico en alta mar.

#### PESCA Y EMPLEO

En dos países con fuertes flotas pesqueras como Francia y España aún no han surgido grandes conflictos por el desarrollo de energías marinas, señalan los auditores, que advierten de que el despliegue de infraestructuras implicará una reducción progresiva del acceso a zonas de pesca, lo que podría reducir los ingresos de la actividad y aumentar la competencia entre pescadores.

En las zonas donde con instalaciones energéticas marinas se han observado también “algunos aumentos de la densidad de peces”, aunque los auditores señalan que “la mejora de la población de peces a mayor escala es incierta”.

El desarrollo del sector también tendrá efectos sobre el empleo y si el número de trabajadores en esa industria ha pasado de 400 profesionales en la UE en 2009 a unos 77.9000 en 2020, existe “el riesgo de que se pierdan puestos de trabajo en el sector pesquero”, en un contexto en el que “hay pocos estudios sobre las implicaciones socio-económicas del desarrollo” de esas tecnologías.

#### OBJETIVOS ENERGÉTICOS

La UE se ha marcado el objetivo de reducir su emisiones de CO2 en un 55 % en 2030 en relación con 1990, para lo que es necesario electrificar el sistema productivo y generar esa energía de forma renovable, que al final de la década deberá suponer el 42,5 % del consumo energético final en el bloque comunitario, frente al 22 % de 2021.

En 2020, cuando la Comisión Europea adoptó la Estrategia de la UE sobre energía renovable marina, todo el bloque

comunitario tenía instalados 12 GW de ese tipo de generación, pero Bruselas fijó unas metas -no vinculantes- de 60 GW de eólica marina en 2030 y 300 GW en 2050 (1 GW y 40 GW respectivamente para la oceánica, que genera energía gracias a las olas, corrientes y mareas).

“Son (objetivos) ambiciosos y pueden ser difíciles de alcanzar”, señalan los auditores.

Entre los desafíos que acechan al sector, el Tribunal sostiene que “las materias primas fundamentales son suministradas casi totalmente por China”, además de advertir sobre posibles cuellos de botella y el aumento de la inflación como factores que pueden afectar al despliegue de la infraestructura.

*“El despliegue de la energía renovable marina plantea una serie de problemas prácticos, sociales y medioambientales que aún no han recibido suficiente atención...”*

(\*)<https://efeverde.com/energia-marina-danar-medioambiente/>



*Entre los desafíos que acechan al sector, el Tribunal sostiene que las materias primas fundamentales son suministradas casi totalmente por China”*



# HASSLE-FREE Dust Collection Solutions

Baghouses | Cartridge Collectors | Bin Vents

Filtros colectores de polvo  
con limpieza automática



**1-888-221-0312**

[info@usairfiltration.com](mailto:info@usairfiltration.com)  
[www.usairfiltration.com](http://www.usairfiltration.com)

**+591-7165-8906**

Consultas en Bolivia:  
[sales@lukaindustries.com](mailto:sales@lukaindustries.com)



FOTOGRAFÍA: ARCHIVO

## POR UN USO SOSTENIBLE del agua(\*)

*Carolina Santa María Elola, remarca que la gestión sostenible del agua es un proceso extremadamente complejo y multidisciplinario. Involucra aspectos tecnológicos, medioambientales, económicos, paisajísticos, estéticos, sociales y culturales...*



*No debemos olvidar que solo el 3 % del agua del planeta es dulce y que, de esta cantidad, solo un tercio es accesible.”*

Carolina Santa María Elola (\*\*)

Estos días se está celebrando la Semana Mundial del Agua, un evento organizado por el Instituto Internacional del Agua de Estocolmo (SIWI, por sus siglas en inglés), que este año trata sobre “Semillas del cambio: soluciones innovadoras para un mundo sabio en el uso del agua”.

Durante esta conferencia se han debatido cuestiones relacionadas con la utilidad del agua como una herramienta poderosa para hacer frente a muchos de los problemas que están afectando al planeta como el cambio climático, el calentamiento global, la pérdida de biodiversidad o la pobreza, entre otros. Los debates han tomado como punto de partida la información científica publicada hasta el momento, el conocimiento de las poblaciones indígenas y las experiencias relacionadas con la gestión del agua, desarrolladas en distintos lugares del planeta.

La institución organizadora de esta conferencia ha galardonado este año al profesor Andrea Rinaldo (Universidad de Padua) con el Premio del Agua de Estocolmo, considerado el Premio Nobel del agua, por su contribución en el área de la hidrología a la comprensión del funcionamiento de las redes fluviales y la propagación de las sustancias disueltas en agua, las especies acuáticas y las enfermedades.

El evento tiene lugar durante un verano en el que se han batido varios récords preocupantes, como la temperatura media ambiente alcanzada durante el mes de julio, 0,24 °C más cálido que cualquier otro mes de julio del registro de la NASA, o la temperatura media alcanzada por el agua de los océanos, 20,96 °C, el valor más alto obtenido desde que se registran estos datos. Esta información ha circulado por los medios de comunicación junto a otras noticias en las que se daba cuenta de la sequía que afecta a España (el 40 % del país está en alerta o en emergencia por falta de agua); los incendios que están asolando Canadá (uno de los países más fríos del planeta que sufre una ola de calor inaudita desde que hay registros); el avance imparables del mar en países

como Bangladés, Tailandia o Vietnam; y la sobreexplotación de acuíferos en España.

El impacto de todos estos eventos extremos en la disponibilidad de agua es importante, ya que provocan los siguientes efectos:

- El agua disponible se hace más escasa, como ocurre en el caso de las sequías, los incendios y la sobreexplotación de acuíferos.
- El ciclo del agua cambia como consecuencia de los efectos del cambio climático y, por lo tanto, es más difícil predecir los periodos de precipitación, inundaciones o sequía.
- El agua potable se contamina como consecuencia de las inundaciones y la subida del nivel del mar.

El peor de los escenarios aparecerá cuando estos tres efectos ocurran simultáneamente, ya que amenazarán el desarrollo sostenible de las poblaciones, la biodiversidad de la zona afectada y el acceso de la población al agua potable y a las condiciones de saneamiento e higiene necesarias para evitar la propagación de enfermedades relacionadas con las malas condiciones del agua. No debemos olvidar que solo el 3 % del agua del planeta es dulce y que, de esta cantidad, solo un tercio es accesible. El resto se encuentra en forma de hielo en los polos y glaciares, o como aguas subterráneas situadas a grandes profundidades.

La gestión sostenible del agua es un proceso extremadamente complejo y multidisciplinario. Involucra aspectos tecnológicos, medioambientales, económicos, paisajísticos, estéticos, sociales y culturales para facilitar el acceso al agua a toda la población actual sin comprometer su disponibilidad para las generaciones futuras. La agricultura y los procesos industriales son los sectores que más agua consumen (un 70 y 20 % del total respectivamente) mientras que el 10 % restante es consumido en nuestros hogares. Por otra parte, se calcula que el 80 % del agua utilizada que, por tanto se convierte en agua residual, no recibe ningún tipo de tratamiento. Esto provoca que un 85 % de las enfermedades de los países en desarrollo sean debidas a la mala calidad del agua que consumen.

Para alcanzar un futuro sostenible en la gestión del agua será necesario fomentar una cultura de uso responsable del agua

en todos los ámbitos: agrícola, industrial y doméstico. Este uso responsable del agua implica la implantación de procesos agrícolas más eficientes en cuanto al consumo de este recurso y la adaptación de los cultivos a las características hídricas de la zona.

Los procesos industriales también deberán modificarse e incluir las tecnologías que permitan disminuir la cantidad de agua y energía consumidas, y minimizar la generación de agua contaminada.

El consumo doméstico de agua igualmente debe adaptarse a las condiciones actuales, modificando, por ejemplo, nuestros hábitos alimentarios (consumo de alimentos que requieran menos agua para su producción) y reduciendo la cantidad de agua empleada en todas las actividades domésticas. El desarrollo e implantación de un marco normativo eficiente que contemple una adecuada planificación hídrica, energética, agraria y urbanística es imprescindible para poder regular los usos de agua. Mientras esto ocurre, debemos reflexionar sobre cómo podemos contribuir, individualmente, a preservar este bien irremplazable que es el agua.

*“Para alcanzar un futuro sostenible en la gestión del agua será necesario fomentar una cultura de uso responsable del agua en todos los ámbitos...”*

(\*) <https://www.iaqua.es/blogs/carolina-santamaria-elola/uso-sostenible-agua>

(\*\*) Carolina Santamaría Elola, es Investigadora del Instituto de Biodiversidad y Medioambiente y profesora de la Facultad de Ciencias, Universidad de Navarra.

# PARA TOMAR EN CUENTA



## 1 CONFERENCIA SIG DE RECURSOS ENERGÉTICOS EUROPEOS DE ESRI

Los SIG están dando forma al futuro de la energía, su comunidad energética se encuentra en Londres para conectarse con líderes de opinión de la industria y expertos de Esri en un entorno dinámico e interactivo. Descubra cómo los SIG y el análisis espacial pueden mejorar los flujos de trabajo y las funciones del petróleo, los oleoductos y las energías renovables. En esta conferencia experimente presentaciones dinámicas de líderes de la industria y profesionales de SIG mientras abordan desafíos energéticos del mundo real y comparten soluciones innovadoras, podrá conocer los últimos avances en ArcGIS de la mano de los expertos de Esri, descubra consejos y trucos prácticos que pueden aplicar a proyectos y oportunidades de establecer contactos con compañeros y colegas para intercambiar ideas y construir relaciones.

Lugar: Bishopsgate, Londres, Reino Unido.  
Desde el 6 de noviembre hasta el 7 de noviembre de 2023  
Para mayor información: <https://mininglatamcongress.com/>



## 3 NAPEC 2023: EXPOSICIÓN Y CONFERENCIA SOBRE ENERGÍA E HIDRÓGENO DEL NORTE DE ÁFRICA

NAPEC proporciona una plataforma de clase mundial para que los profesionales de la energía y los hidrocarburos se reúnan, establezcan contactos, hagan negocios y compartan ideas sobre el desarrollo futuro de las regiones del Norte de África y el Mediterráneo.

La plataforma NAPEC reunirá a NOC, IOC, empresas energéticas líderes, proveedores de soluciones y tecnología, contratistas EPC y representantes gubernamentales para discutir, compartir conocimientos y acelerar el progreso hacia el logro de la transición energética, la descarbonización, la captura de carbono y la mitigación del cambio climático. Esta plataforma brinda una oportunidad para que las partes interesadas de la industria energética participen en debates significativos, compartan ideas y experiencias y exploren soluciones innovadoras que impulsarán la transición energética y mitigarán el impacto del cambio climático.

Lugar: Centro internacional de convenciones de Orán, Mohamed Ben Ahmed (CCO), Argelia.  
Desde el 13 de noviembre hasta el 15 de noviembre 2023  
Para mayor información: <https://napec.net/>



## 2 CONFERENCIA INDIA DE PETROQUÍMICA

Es un evento internacional anual que reúne a la fraternidad petroquímica global en la India. La conferencia proporciona una plataforma para que los expositores interactúen con líderes y expertos de la industria, muestren sus productos y servicios a una gran audiencia de clientes potenciales. Los asistentes tendrán la oportunidad de aprender de expertos de la industria y participar en sesiones interactivas que se centran en los últimos desarrollos en la industria petroquímica. Además, los expositores se beneficiarán de las oportunidades de establecer contactos y obtendrán información valiosa sobre la industria.

Lugar: Opp. Aeropuerto nacional de Mumbai, Maharashtra, India.  
Desde el 2 de noviembre hasta el 3 de noviembre de 2023  
Para mayor información: <https://www.eliteconferences.com/>



## 4 ECOMONDO - LA EXPOSICIÓN DE TECNOLOGÍA VERDE

Ecomondo, el ecosistema de transición ecológica, es el lugar para que la industria, las partes interesadas, los responsables políticos, los líderes de opinión y las autoridades locales se reúnan y hablen. Reúne y sistematiza los elementos clave que definen las estrategias de desarrollo de la política medioambiental de la Unión Europea.

Es el evento internacional de referencia en Europa y la cuenca mediterránea para tecnologías, servicios y soluciones industriales en los sectores de la economía verde y circular. Un centro de investigación e innovación, alberga a las empresas líderes en servicios, soluciones y tecnologías ambientales, que abarcan la gestión del agua, la eliminación de residuos, los textiles, la bioenergía, la gestión y protección del suelo, el transporte, la agricultura y las ciudades sostenibles.

Lugar: Centro de exposiciones de Rimini, Italia  
Desde el 7 de noviembre hasta el 10 de noviembre de 2023  
Para mayor información: <https://en.ecomondo.com/>



GRUPO  
**la óptica**

**Chloé**    **FENDI**    JIMMY CHOO    **ELIE SAAB**    **BOSS**  
roberto cavalli    GIVENCHY    *Salvatore Ferragamo*

LONGCHAMP    **CARRERA**    Justcavalli    TOMMY HILFIGER  
PARIS    EYEWEAR SINCE 1956

MARC JACOBS    Calvin Klein    LACOSTE    

**CONVERSE**    *Flair*    TOMMY JEANS    MiNiMA    NIKE    ZEISS    **CROCS**

**Santa Cruz:**

- Beni esq. Arenales #146
- Barrón esq. Arenales

- 24 de septiembre #170
- Av. San Martín # 1004

- Arroyo Concepción:  
C/Salazar de la Vega

**Trinidad:**

- Plaza Principal  
Ayacucho #188

 75627333

 Grupo La Óptica

# Perfil

## EDUCATION

- Ohio University | 1987 | Bachelor of Science in Electrical Engineering
- Major: Electrical Engineering

## WORK EXPERIENCE

- Honda Development & Manufacturing of America | Marysville, OH Associate Chief Engineer – Senior Engineering Manager
- Honda de México S.A. de C.V. | Celaya, México Associate Chief Engineer – Division Man
- Yaskawa Electric America, Inc. | Mechatronic Regional Sales Manager

## PATENTS

- 9625898 - Feedback control system having servomechanism monitoring system and methods of monitoring servomechanisms
- 7804427 - Device and method for automatic reset of encoder
- 6678836 - Cycle time analyzer



Fotografía: CORTESÍA UPSA

DESTAQUE

28

2023



## DIRECTOR DE HONDA expone sobre mecatrónica, robótica y el futuro de la movilidad

UPSA/ENERGÍA Bolivia

Planteó dos desafíos fundamentales propuestos por Honda: “accidentes cero”, es decir que todos los vehículos, motocicletas sean capaces de preservar la vida; y al mismo tiempo ser respetuosos con el medio ambiente.

Hugo René Beltrán, Director de Ingeniería de la marca automotriz Honda, disertó en la Universidad Privada de Santa Cruz (UPSA) el tema ‘Mecatrónica y Robótica en Estados Unidos y México’, actividad de la Facultad de Ingeniería para docentes y estudiantes de la UPSA, bachilleres y padres de familia interesados en la innovación en las Ciencias Informáticas y la nueva carrera.

Beltrán, con trayectoria en Mecatrónica, fue director de Ingeniería en Estados Unidos y México del fabricante global de automóviles, motocicletas, robots, motores y autopartes, y acudió por invitación para realizar una presentación tipo conversatorio con Oscar Serrate Cuéllar, Decano de la Facultad de Ingeniería de la UPSA, compartiendo su experiencia y presentando un modelo de Mecatrónica y Robótica para aumentar el potencial del ser humano.

## MECATRÓNICA Y ROBÓTICA

“Actualmente, Mecatrónica y Robótica juegan un papel muy importante en la aplicación de los conocimientos científicos y el desarrollo tecnológico, con impacto directo en el desarrollo social en todas sus áreas, como lo son la industria, la comunicación, educación, etc, facilitando así la vida al ser humano. Sin embargo, por encima de todo, el hombre ocupa un lugar central en el corazón de los procesos”, indicó el especialista.

La conferencia demostró cómo un profesional de la Mecatrónica y la Robótica puede tener una vida rica en conocimiento y tecnología, pero a la vez estar en armonía con los ámbitos personal y familiar.

En la mirada al futuro, Beltrán aseguró que estudiantes de Ingeniería pueden lograr las metas que se propongan en el mundo profesional en el mundo y no abandonar sus sueños, vencer retos y desafíos.

El Decano Serrate manifestó que los asistentes pudieron apreciar una gran empresa produciendo vehículos en forma robotizada, pudieron notar aspectos fundamentales como el trabajo en equipo, seguridad, desarrollo personal, liderazgo, ética y el valor a la familia.

En la mirada al futuro, Beltrán mostró cómo Honda va hacia el cambio de la matriz energética con el hidrógeno de contaminación cero y en la movilidad hacia el piloto automático, la comunicación entre coches, los vehículos aéreos para transporte en grandes ciudades y la fabricación de robots para ayuda humana con programación para manifestar algunas emociones y emular empatía con los seres humanos.

Como corolario de su conferencia, Hugo René Beltrán señaló dos desafíos fundamentales propuestos por el fabricante global: “accidentes cero”, es decir que todos los vehículos, motocicletas sean capaces de preservar la vida; y al mismo tiempo ser respetuosos con el medio ambiente.

**“Actualmente, Mecatrónica y Robótica juegan un papel muy importante en la aplicación de los conocimientos científicos y el desarrollo tecnológico...”**



**1** La UPSA está incorporando a su oferta académica, la Ingeniería Mecatrónica, ¿cuál el objeto y ventajas de esta carrera en una casa superior de estudios?

Bueno la mecatrónica es esencial para tener o para operar fábricas y veo que en Bolivia ésta posicionándose mucho más fuerte en el área de producir productos y es una tendencia que va creciendo y para eso el país necesita ingenieros que puedan operar y mantener estas nuevas tecnologías.

**2** Qué habilidades debe combinar un Ingeniero en Mecatrónica?

Primero tiene que ser una persona muy dedicada al trabajo, que le guste estudiar y, más que todo, tiene que aprender y seguir aprendiendo de manera permanente y por supuesto tener un buen manejo de la matemática y la física.

**3** Bolivia ofrece un buen nicho de oportunidades a estos profesionales? En otras palabras, ¿dónde pueden desempeñar su actividad laboral?

Bueno yo pienso el futuro. Estamos frente al “boom” del litio y Bolivia tiene muchos recursos de litio que es esencial para los coches eléctricos, así que eso va estar a nuestra disposición. Yo pienso que nuestro país en vez de exportar este recurso como materia bruta, debe procesarlo y mandarlo ya procesado al exterior, un proceso que sin duda demandara de muchos ingenieros en mecatrónica, por ejemplo.

**4** Ingeniería Mecatrónica y Robótica son la misma cosa?

La mecatrónica es una rama de la ingeniería que combina mecánica, electrónica, Informática y la ingeniería de control. Es una rama multidisciplinaria ya que comprende varias ramas o disciplinas diferentes. La alianza de estas diferentes áreas hace posible pensar en un producto de manera diferente desde su diseño hasta su reciclaje y mantenimiento. Tiene el propósito de diseñar, probar y fabricar máquinas nuevas y más eficientes, como parte de la fusión de la Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Informática e Ingeniería de Control.

La Robótica, por su parte, es la técnica que se utiliza en el diseño y la construcción de robots y aparatos que realizan operaciones o trabajos, generalmente en instalaciones industriales y en sustitución de la mano de obra humana.

**5**Cuál es la relación entre Mecatrónica y la Cuarta Revolución Industrial?

La mecatrónica es parte de la Cuarta Revolución Industrial. Varias innovaciones permitieron una mayor eficiencia y automatización de los procesos industriales que concluyeron en ella, precisamente. En este marco, podríamos decir que la mecatrónica tiene a su cargo el control de la Inteligencia Artificial (AI) que ejecuta el rol de pensar y la mecatrónica tiene que mover ese pensamiento, hacerlo movimiento.



**TAGS / SUIZA ESTRENA SU PRIMER/CARRIL BICI/ CAPAZ DE PRODUCIR ELECTRICIDAD MEDIANTE ENERGÍA SOLAR**

**SUIZA ESTRENA SU PRIMER CARRIL BICI CAPAZ DE PRODUCIR ELECTRICIDAD MEDIANTE ENERGÍA SOLAR**



El primer carril bici de Suiza capaz de producir electricidad a partir de paneles solares fue inaugurado en la localidad de Satigny (afueras de Ginebra) por las autoridades del gobierno local y de la empresa SIG, encargada de la explotación del proyecto. El carril bici, que ya comenzó a usarse en junio, se ha cubierto en uno de sus tramos con un techo equipado con 468 paneles solares translúcidos e impermeables capaces de producir aproximadamente 200.000 KW/h al año, equivalente al consumo eléctrico anual de 65 hogares ginebrinos. EFEverde.

**TAGS/ DE LA BASURA AL FOGÓN, UN HOSPITAL DE MADRID/ CONVIERTE EN GAS/ LA COMIDA QUE DESECHA**

**DE LA BASURA AL FOGÓN, UN HOSPITAL DE MADRID CONVIERTE EN GAS LA COMIDA QUE DESECHA**



Los hospitales en su conjunto generan diariamente toneladas de desperdicio alimentario que acaban en la basura, salvo en el hospital Santa Elena de Viamed Salud, en Madrid, en el que con esos residuos generan energía suficiente para alimentar los fogones de su cocina gracias a una planta de biogás. Según sus impulsores, se trata del primer centro hospitalario de Europa en apostar por esta tecnología para, con un único gesto, reducir emisiones de CO2, valorizar un residuo que de otra forma acabaría en el vertedero y ayudar a mejorar la salud del medio ambiente y, por ende, de la sociedad en general. EFEverde

**TAGS/ JAPÓN BUSCARÁ/“COMPRENSIÓN Y COLABORACIÓN”/ SOBRE EL VERTIDO DE FUKUSHIMA EN LAS CUMBRES DE LA ASEAN Y EL G20**

**JAPÓN BUSCARÁ “COMPRENSIÓN Y COLABORACIÓN” SOBRE EL VERTIDO DE FUKUSHIMA EN LAS CUMBRES DE LA ASEAN Y EL G20**



El primer ministro nipón, Fumio Kishida, partió con destino a Indonesia y posteriormente a la India para asistir a las cumbres de la ASEAN y del G20 que se celebra en estos países, y en las que tiene previsto defender el polémico vertido de agua tratada de la central nuclear de Fukushima. El viaje de Kishida lo llevará primero a Yakarta, donde asistirá entre el miércoles y el jueves a la cumbre anual de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN), a la que también acuden otros mandatarios de fuera de la región como el presidente surcoreano, Yoon Suk-yeol; el primer ministro canadiense, Justin Trudeau; y su par australiano, Anthony Albanese. EFEverde

**TAGS/ LA RECUPERACIÓN DE LA CAPA DE OZONO ES/UN PROCESO “LENTO”/Y PUEDE TARDAR AÚN DÉCADAS**

**LA RECUPERACIÓN DE LA CAPA DE OZONO ES UN PROCESO “LENTO” Y PUEDE TARDAR AÚN DÉCADAS**



La capa de ozono, el manto que envuelve la Tierra y la protege de las radiaciones, se va recuperando tras la firma del Acuerdo de Montreal en 1987, sin embargo, es un tema “que no está resuelto” y “tardará aún décadas”, por lo que es necesario reforzar el cumplimiento de las medidas recogidas en el documento y sus enmiendas y acelerar el calendario. Así lo ha explicado a EFE el portavoz de Energía de Greenpeace, José Luis García Ortega, quien sostiene que a pesar de la firma del Acuerdo de Montreal hace 36 años, el problema de su destrucción “no está resuelto”. EFEverde



FOTOGRAFÍA: ARCHIVO

# DOSSIER

## ENERGÍA

Bolivia

# LAS FRONTERAS LATINOAMERICANAS del litio



# El autor refiere la guerra entre imperios, como sello de nueva era asociada a la explotación, siempre recurrente, de recursos naturales. Ahora es el turno del litio, la gestión extractivista no está muerta, sólo se recicla...

Por Bruno Fornillo (\*)

La guerra interimperial y la crisis ecológica aumentan la presión que ejercen corporaciones y países centrales sobre los recursos y bienes comunes del Sur global. Se expanden las fronteras extractivas y el «triángulo del litio» da paso a una cantera litífera latinoamericana, donde las estrategias varían entre garantizar la renta corporativa y crear empresas públicas. Más allá de las imágenes prístinas de los salares, el litio forma parte de los minerales cuya explotación a gran escala es necesaria para avanzar en la descarbonización y es fuente de una fuerte competencia global.

Las condiciones contemporáneas están signadas por las consecuencias de la crisis ecológica global, el paulatino agotamiento de los recursos fósiles —que además son la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero— y la confrontación entre las potencias asiáticas en ascenso y el mundo atlántico declinante. Este escenario supone un riesgo creciente para la supervivencia de la biosfera (todo lo que vive) y agudiza la actual guerra integral, que lejos de centrarse en los límites euroasiáticos, se dirime a escala planetaria.

## PRESIÓN EXTRACTIVA

Recursos estratégicos tradicionales, como el petróleo y el gas, se vislumbran sustanciales para resguardar la «seguridad energética» y padecen una presión extractiva tan intensa como el acaparamiento de los bienes comunes claves para la supervivencia y las tecnologías del siglo XXI: agua, bosques, aire limpio, territorios «vacíos», tierras raras, cobalto, litio. En medio de la visibilidad que ganó la «gran aceleración» de la crisis ecológica a raíz de los tiempos pandémicos, se emplazó la transición energética como núcleo central de acumulación e innovación del capital, y esto consolidó la fisonomía del «capitalismo verde», lo que llamamos «acumulación por desfosilización»<sup>1</sup>. En números, durante 2022, la fábrica de movilidad eléctrica Tesla aumentó 700% su cotización bursátil, lo

que convirtió a su dueño en el hombre más rico del mundo, y el precio de la tonelada de litio pasó de 7.000 dólares a 70.000 dólares.

China apostó por este nuevo paradigma energético desde la crisis financiera de 2008 y hoy lo domina decididamente: es el principal productor y mercado de paneles solares, de molinos eólicos y de movilidad eléctrica (produce y consume la mitad de los autos eléctricos totales). El ascendente desarrollo autocentrado que consolidan las potencias terrestres de Asia despertó las alarmas en los países atlánticos antes hegemónicos. Estados Unidos y Europa dejaron atrás el siglo XX viendo tambalear su predominio industrial y tecnológico general, sus industrias automotrices insignia y sus cadenas de suministros y de abastecimiento de recursos. Nada fuera de la historia: desde el año 0 hasta el siglo XVIII, Europa fue una península asiática. En este marco, el Sur global deviene un teatro de operaciones y una cantera de naturaleza vital.

El litio es imprescindible para la fabricación de baterías que brindan movilidad y energía, en un espectro muy amplio de productos que puede comprender desde un auricular o un dron hasta un automóvil o un submarino. Un informe publicado por la Agencia Internacional de Energía (AIE) en 2021 indicó que la demanda de litio aumentaría 42 veces si se quisiera cumplir con las proyecciones de emisiones cero para 2040.

Sin embargo, no es el «petróleo del siglo XX», porque el valor central de los acumuladores de energía se encuentra en dominar su tecnología de punta; ni es el «oro blanco», ya que no representa un mercado de una profundidad comparable a la del petrolero —que es la savia de nuestra civilización energívora—. Tampoco las reservas sudamericanas transforman la región en la «Arabia Saudita del litio», porque si bien esta concentra 58% del mineral en salares, de más fácil y rentable extracción, el litio es abundante y está distribuido generosamente (hay más en el mar que en tierra, aunque menos concentrado).

Igualmente, resulta clave asegurar su aprovisionamiento, lo precisa la industria más grande que existe —la automotriz—

y garantiza la reserva de energía renovable —recordemos que la electricidad se consume o se disipa y será necesario almacenarla—. Y, a su vez, la disputa por la colonización de los bienes comunes juega un papel medular en la geopolítica ecoimperial contemporánea.

## LA CANTERA LITÍFERA LATINOAMERICANA

La producción de litio está actualmente concentrada en pocos enclaves, pero los proyectos avanzan a pasos agigantados y el panorama se transforma de modo vertiginoso. En 2020, 95% de las 440.000 toneladas de carbonato de litio equivalente (LCE, por sus siglas en inglés) producidas en una decena de explotaciones se distribuyeron entre Australia (49%), Chile (22%), China (17%) y Argentina (8%)<sup>3</sup>. Pero para 2021 se contabilizaban 129 proyectos, de los cuales 90% eran nuevos y el resto, ampliaciones o modificaciones de los existentes, repartidos entre África (9), Europa (14), Argentina (20), Australia (18), Brasil (3), Canadá (26), Chile (7), China (11), EEUU (18), México (2) y Perú (1). Dos años después, según el portal Fastmarkets, la cifra se elevó a 3004. De modo que la cantera primaria es, en cierto punto, global. Pero el tamaño de las reservas no es comparable: la tierra latinoamericana concentra las mayores, en Bolivia (21 millones de toneladas), Argentina (20 millones de toneladas) y Chile (11 millones de toneladas), y la pospandemia disparó la presión sobre ellas.

China ha logrado una enorme presencia en los proyectos en curso. En Argentina posee al menos 11 de los 48 existentes, Ganfeng posee el depósito mexicano de Sonora y la empresa Tianqi cuenta con 25,86% del paquete accionario de sqm en Chile. En el gran Salar de Uyuni —y el más pequeño de Coipasa—, en Bolivia, el conglomerado chino CBC firmó un convenio con la estatal Yacimientos Litíferos Bolivianos (YLB) para aplicar la técnica de extracción directa, en teoría más rápida y de menor consumo de agua, con una inversión proyectada de 1.000 millones de dólares. La potencia tecnológica, industrial y exportadora alemana, cabeza de Europa, a duras penas acaba de afincar en un salar argentino. En los hechos, bajo una política agresiva de compras y explotaciones directas, China

blande un «dinero fresco» que se traduce en un poder sustantivo en la región. Por ello Laura Richardson, al frente del Comando Sur de EEUU, afirmó: «Tenemos que empezar nuestro juego». Se libra así una competencia que tiene a los países centrales disputando el acaparamiento de los recursos, lo cual indica la relevancia estratégica que la naturaleza posee en una gramática signada por la conflictividad aguda y la incertidumbre ambiental. La región está desprotegida frente a este asedio, fundamentalmente porque las reformas neoliberales de la década de 1990 modificaron el armazón jurídico minero para garantizar que las tenencias se convirtieran en activos inmobiliario-financieros –se poseen a perpetuidad casi sin costos–, pasibles de transarse en el mercado global. Y luego, una multiplicidad de beneficios facilita la apropiación corporativa de las rentas si las tenencias devienen en producción. En términos concretos, se privatizaron los territorios y las tenencias litíferas en Perú, México y Argentina, por caso, y tras el auge del precio del litio «pasan a valores», comienzan a explotarse. Argentina es el único país que no ha declarado el litio recurso estratégico y es la vedette del avance empresario.

Las más de tres decenas de proyectos de litio que no son chinos están en su mayoría bajo el control de firmas australianas y canadienses, pero también de Alemania, Corea, EEUU, Francia y Gran Bretaña; explotaciones que incluso suelen tener a automotrices, grandes bancos o fondos de inversión como controlantes articulados. El hecho es notorio, a punto tal que Techint, la principal empresa de «capital nacional» argentino, ofreció sin éxito 178 millones de dólares para obtener una porción de salar, y la otrora gigante petrolera Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), emblema de la soberanía nacional, solo explora tenencias menores, que con viento a favor brindarán muy poco litio en no menos de media década.

El panorama estable de los últimos diez años, cuando existían en soledad el «triángulo del litio» y la extracción de salares, ya es cosa del pasado. América Latina se incorpora a la extracción del litio en piedra y arcilla, que conlleva también las peligrosas consecuencias ambientales de la minería a cielo abierto. En los hechos, a partir de 2019, Brasil ya participó de 1,5% de la oferta global. Actualmente, la canadiense Sigma Lithium posee el proyecto Grota do Cirilo, el depósito de litio de roca dura «más grande de América», que comenzó sus faenas extractivas en abril de 2023 y espera producir 22.000 toneladas LCE por año. Se suman AMG Mineração –firma holandesa que asegura que exportará 40.000 toneladas anuales desde su explotación en Minas Gerais– y la antes estatal Companhia Brasileira de Litio –que en 2019 comenzó a producir litio «grado batería», es decir, de al menos 99,5% de pureza–.

Esta última perdió su participación pública en julio de 2022, ya que el estado de Minas Gerais vendió 33,3% del paquete accionario, que quedó en su totalidad en manos de «empresarios brasileños». Un panorama similar en el que campea la iniciativa privada puede describirse para el caso peruano. El yacimiento Falchani, en la región de Puno, en manos de la canadiense American Lithium, posee recursos calculados en 4,7 millones de toneladas de LCE. Es considerado el sexto depósito de litio en roca dura más importante del mundo, listo para entrar en producción si se logra doblegar la resistencia de las poblaciones aymaras de la región y los problemas derivados de la presencia de uranio asociado al litio en el yacimiento. En definitiva, se extiende la frontera extractiva del litio y se dibuja un paisaje de contornos continentales.

### AGUA, COMUNIDADES Y VALOR COMPARTIDO

El litio está adosado a 150 minerales, lo hay en el mar y en la sangre, pero cuando se habla de él reluce la imagen pristina del salar, siempre la misma imagen: la planicie blanca, el cielo celeste, las piscinas de tonos turquesas. En efecto, un rasgo del litio procede de la significación que emana de uno de los lugares de donde se extrae. No es el oro vetado, el hierro barroso, el cobalto del trabajo infantil o la minería a cielo abierto oscura, pedregosa, química y explosiva. El salar parece de otro planeta, un lugar lejano, un paisaje sin habitantes, puro y esterilizado. Es el encanto de los tonos turquesa (color singular, que mixtura el verde clorofílico con el azul del cielo o el mar). Pero también el blanco inmenso y vetado como arena, de textura suave, donde se refleja el sol, el horizonte se pega al cielo, la superficie espeja las nubes y ellas replican el suelo en un efecto sin fin, la tierra y lo divino se funden: el cuadro puro de la naturaleza. Y entre medio, el litio y sus baterías: sofisticadas, pulcras, de diseño, hipertecnológicas, futuristas, tal cual se quiere la ideología contemporánea, donde la tecnología y el capital quisieran fundirse con el entorno vital.

La visión perfecta e impoluta del salar no deja ver que los proyectos litíferos succionan la salmuera viscosa que circula bajo la costra salina y las pocas fuentes de agua dulce del lugar, desfondando el salar y oscureciendo toda la imagen. Los ecosistemas de salares y lagunas del altiplano, de una riqueza inusual, son extremadamente frágiles debido a la escasez de recursos hídricos superficiales. La técnica evaporítica de extracción predominante consume cantidades muy significativas de agua –dos millones de litros de agua por cada tonelada de litio–. Hay otras técnicas que utilizan menos agua, como la técnica de extracción directa, pero no poseen la maduración, los costos o la escala de la actual. Asimismo, la técnica evaporítica produce residuos formados por las sales de potasio o sodio, por ejemplo. Una explotación de 20.000 toneladas de litio por año gene-

raría luego de una década una cantidad de residuos que ocuparían 11,5 km<sup>2</sup> por un metro de alto. En este sentido, los desequilibrios que conlleva la faena extractiva ponen en riesgo el conjunto de la biosfera local, la habitabilidad de la fauna, la flora y la población, y también de los microorganismos que han sido los primeros en existir en la Tierra y han permitido la oxigenación del planeta hace 3.400 millones de años, con lo que desencadenaron la posterior explosión de la biodiversidad. La desertificación ya es notoria en el norte de Chile, donde las empresas deben desalinizar el agua de mar para continuar con sus tareas, lo que denota la conversión de la geografía en «zonas de sacrificio» en las que peigran las posibilidades de reproducción de la vida.

El litio sudamericano se encuentra, en verdad, en territorios de comunidades indígenas originarias, cuya presencia ancestral suele superar los 10.000 años, incomparable frente a los 200 años que, con suerte, pueden alegar los Estados-nación. Las poblaciones atacameñas y aymaras vieron un día que sus espacios de toda la vida despertaban un interés fulgurante, a contramano de la desatención que les propinaron los Estados a lo largo de la historia poscolonial. La resistencia a la ofensiva por la ocupación de los territorios tiene aristas diversas. Una relativa conjunción se da entre las comunidades y el Estado Plurinacional de Bolivia, porque a diferencia del resto de las experiencias, el control estatal del litio fue propiciado por las mismas comunidades potosinas de Uyuni, pero esta sintonía dependerá principalmente de cuánta agua consuma la extracción directa próxima a aplicarse. En Perú, las comunidades aymaras de Puno han revitalizado sus formas tradicionales de organización en el último tiempo y elevan un rechazo a la miríada de proyectos corporativos asentados en la región. Más al sur, en Argentina, algunas comunidades han sucumbido a las muy magras ofertas empresarias y otras resisten, especialmente en torno de Salinas Grandes, donde tradicionalmente cosechan la sal y promueven el turismo. Ellas cuestionan la extracción de litio en tanto minería del agua y debido a que no se ha aplicado el protocolo de consulta sobre los proyectos en sus territorios, pese a que Argentina ratificó el convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Cabe subrayar aquí la ausencia de una perspectiva articulada entre Estado y comunidades, que en los hechos defienden la naturaleza bajo una cosmovisión mucho más rica que el productivismo añejo de matriz estatal.

Un punto clave en esta dimensión reside en la modificación de la estrategia empresarial correlativa al aumento del interés en el litio tras la pandemia. Se ha puesto en marcha una suerte de intervención múltiple que excede la tradicional oferta de puestos de trabajo, servicios menores a los campamentos, infraestructura básica de atención pri-



maria o cursos de emprendedurismo, mixturada con la intervención en las comunidades mediante prácticas de cooperación y fomento de la división.

Ahora también comprende la llegada de «expertos» y ONG dedicadas específicamente a procesar la «licencia social» y la más directa judicialización, criminalización y represión. Pero, principalmente, la usual «responsabilidad social empresarial» ha dado paso a la estrategia de «valor compartido». Se trata de mercantilizar los lazos comunitarios, en un contexto en el que ciertamente campea la pobreza. El caso paradigmático y único de esta modalidad es Chile, donde la empresa SQM transfirió la suma de 170 millones de dólares en 2022 al Consejo de Pueblos Atacameños y al sistema de municipios de la región de Antofagasta (acción controvertida en sí, puesto que la suma constituye «mucho más que lo que se recibe desde el Estado», en palabras del gobernador regional, y vehiculiza así la gubernamentalidad empresarial antes que pública)<sup>6</sup>.

Es muy posible que este tipo de prácticas se intensifiquen, puesto que las firmas han advertido que para garantizar la extracción en el tiempo es más rentable transformar a las comunidades en «socias» absolutamente menores que desconocerlas o eliminarlas. Paralelamente, antes que agentes promotores del emplazamiento corporativo, deberían ser por supuesto los Estados-nación los que reconozcan profundamente los derechos que las comunidades poseen sobre sus territorios.

### EL ESTADO GARANTE DE LA RENTA CORPORATIVA

En la caracterización jurídico-política del litio como recurso estratégico se juega un arco variable de respuestas frente al nuevo contexto. Todos los países latinoamericanos con reservas sustanciales así lo caratulan —a excepción de Argentina—, pero con resultados disímiles. En Brasil —al igual que en Chile—, esa cualidad proviene de su papel en la energía nuclear tras la Segunda Guerra Mundial, pero hasta aquí no fue blandida para otorgarle un tratamiento diferente a la regular externalización de los minerales corrientes. En Perú, una escueta denominación de «estratégico» por parte del Congreso, en mayo de 2021, no tuvo mayores consecuencias, puesto que los aires nacionalistas que traía consigo la presidencia de Pedro Castillo se fueron junto con él. Frente a las trabas que existen en Bolivia y Chile, donde el carácter estratégico del recurso limita la obtención de tenencias privadas, los proyectos se han multiplicado en Argentina, y ningún país ilustra tan cabalmente un rol subordinado como este.

En Argentina, un mosaico variopinto de firmas posee la titularidad y totalidad de las tenencias, que utiliza libremente en el mercado financiero mundial, y si se extrae el litio, pagan regalías a las

provincias por un porcentaje que ronda el 1,5% y un impuesto a las ganancias nacional —calculado sobre la base de sus propias declaraciones juradas sobre precio y cantidad— que goza de tantas exenciones, deducciones y facilidades impositivas que los tributos se terminan licuando.

A su vez, las empresas no tienen la obligación de utilizar técnicas de extracción determinadas, ni de vincularse al sistema científico local, ni de agregar valor siquiera en química primaria (pueden exportar cloruro de litio o carbonato de litio «grado técnico», con pureza menor de 99,5%; no se exige que sea «grado batería», ni hidróxido de litio, ni butil-litio, ni litio metálico). No existen, tampoco, controles ambientales: las mismas firmas contratan a una consultora para hacer los informes, que hasta ahora nunca presentaron problemas sustanciales.

Aún más: desde 2022 hasta la actualidad, las dos empresas en operación —que se fusionaron con una facilidad asombrosa— subfacturaron, principalmente porque se venden a sí mismas en el exterior, es decir, realizan un intercambio «intrafirma». En concreto, la empresa Livent, que hace 25 años opera en la provincia de Catamarca, declaró precios de venta de 6.410 dólares la tonelada de carbonato de litio cuando en el mercado mundial el precio rondaba los 55.000 dólares, e incluso llegó a 90.000 dólares. Este esquema lo hacen posible el marco neoliberal y el dominio provincial de los recursos —garantizado por la reforma constitucional de 1994—, y se pone en práctica, a su vez, gracias a la corrupción de los gobiernos y elites provinciales —que no tolerarían un esquema tan regresivo si no participaran muy minoritariamente de sus negocios aledaños—, pero también del gobierno nacional, particularmente de la Aduana Nacional y los organismos recaudatorios.

Estos esquemas, que en Argentina operan a la luz del día, no dejan de encontrarse en el armazón jurídico-político minero asentado en la región, en sus rasgos generales y en su aplicación puntual. Tiende a consolidarse, por tanto, un proceso de retracción agudo de la soberanía pública en el control de los recursos y se emplaza un dominio territorial corporativo en espacios gigantescos y valiosos. A distancia del «Estado plan», que procuraba el desarrollo endógeno aunque actuara de garante de la asimetría en las relaciones sociales, la oleada neoliberal ha fijado su operatoria en garantizar la renta y el comando corporativo<sup>7</sup>.

### EMPRESAS PÚBLICAS LITÍFERAS E INTERVENCIÓN ESTATAL

Si bien la pregnancia de los esquemas de matriz extractiva es transversal al conjunto de América Latina, la diferencia que caracteriza las experiencias restantes de Bolivia, Chile y México es la existencia de firmas públicas que tienen cuando menos la intención de participar

en la dinámica productiva primaria o disputarla en los proyectos de envergadura, en representación de cierta presencia estatal.

La creación de YLB obedece a la primera oleada global de interés por el litio para baterías, que en Bolivia se vislumbró tempranamente. Los recursos evaporíticos se encuentran bajo dominio del «pueblo boliviano» desde la Constitución Plurinacional aprobada en 2009, pero en estos años YLB no ha logrado hallar la técnica de extracción para el Salar de Uyuni que permita obtener litio a gran escala. El gobierno de Luis Arce lanzó una licitación para aplicar la técnica de extracción selectiva, y en el vínculo con el conglomerado chino CBC antes reseñado la propiedad del litio permanece 100% estatal, aunque restará ver la letra del convenio definitivo una vez que comience la extracción.

A la intensa oleada pospandémica de interés por el litio responde la declaración del mineral como recurso estratégico por parte de México. En febrero de 2023, el presidente Andrés Manuel López Obrador decretó como zona de reserva minera de litio «li-mx 1» 234.855 hectáreas en la región de Sonora, amparado en el histórico artículo 27 de la Constitución mexicana de 1917. Igualmente, el mismo decreto respeta las concesiones vigentes. Lo altisonante de la idea de «nacionalización» en boca del mandatario mexicano protege el yacimiento cuantioso controlado por la firma china Ganfeng y conmina a la nueva empresa estatal Litio para México a hallar un depósito semejante en una zona que comparte la misma fisonomía geológica, pero aclarando desde el inicio que será en asociación con capitales privados.

De todos modos, existe un margen de duda sobre si la apuesta será compartir la propiedad del yacimiento de Sonora con Ganfeng, una tentativa que, en este caso, puede no ser mal vista por el vecino estadounidense (ya que la tenencia es privada pero china). El corto alcance del objetivo parece vinculado al plan general «Sonora Sustentable», en el marco del cual puede leerse el anuncio de Tesla de instalar una gigafactory de baterías en el estado de Nuevo León, que prefigura el mismo destino maquilador del norte mexicano aggiornado a los tiempos que corren.

En Chile, cierta novedad proviene de la «Nueva Política Litífera» anunciada por el presidente Gabriel Boric y sostenida paradójicamente en el «carácter estratégico» del litio establecido por la dictadura de Augusto Pinochet, que hace que las explotaciones vigentes, de las más antiguas y productivas, se encuentren en arriendo (el de SQM finaliza en 2030 y el de Albemarle en 2046).

La iniciativa consiste en negociar un acuerdo de participación adelantada y mayoritaria en las explotaciones existentes de la empresa estatal Corpora-

ción Nacional del Cobre (Codelco), históricamente centrada en el cobre y cuya visión estratégica no excede la de cualquier empresa privada corriente, bajo negociaciones que seguramente comprometerán extender la participación de las empresas en el Salar de Atacama. La nueva política se propone, a su vez, crear una Empresa Nacional del Litio, dedicada a actuar en todo el arco de la cadena litífera, un Instituto Tecnológico y de Investigación Público de Litio y Salares, y establecer una Red de Salares Protegidos (que incorpora el propósito de salvaguardar 30% de los ecosistemas de los salares y de aplicar la técnica de extracción directa).

Por último, se apunta a llevar adelante un proceso de diálogo con los diferentes actores que están comprometidos con la cuestión litífera, en especial las comunidades locales, para actualizar el marco institucional. Este impulso no es ajeno a la historia reciente de Chile: recordemos la nacionalización del cobre de Salvador Allende, que fue desarticulada parcialmente durante el pinochetismo, y más desarticulada aún con el retorno democrático, pero que no desapareció por completo.

Si de captación de renta se trata, luego de que la Comisión Nacional del Litio en 2015 propusiera nuevos contratos de arriendo, se estipulaba que 40% de las ganancias iría para el Estado en caso de que el precio del litio superara los 10.000 dólares la tonelada. Por esta vía las empresas litíferas han sido las mayores aportantes al Estado central en 2022, con un tributo cercano a los 5.000 millones de dólares.

La iniciativa chilena, aunque posee elementos que es preciso problematizar, por ejemplo, el hecho de no discutir más a fondo el desarrollismo extractivo, en principio parecería procurar un acercamiento más integral a la «cuestión del litio», considerando dimensiones vinculadas a la renta, el ambiente, la ciencia y la tecnología, el gobierno general de los salares y el control de los proyectos productivos.

Puede, sí, que deba sortear esa recurrente dinámica chilena en la que las vueltas de la historia no dejan de condenar al país a una suerte de «revolución pasiva», donde las transformaciones que se querían sustanciales terminan por beneficiar a aquellos que desde hace medio siglo no dejan de prevalecer. En los hechos, la oposición a la presencia estatal en el área proviene menos de firmas litíferas temerosas de la finalización contractual de sus arriendos en el futuro cercano que del contagio estatista que teme la elite cuprífera, que se apropió ampliamente del «sueldo de Chile», como alguna vez fue llamado el cobre. Más allá del capitalismo verde

Mientras América Latina es una reserva central de hierro, níquel, plomo, estaño, molibdeno, cobre, plata y litio, el

porcentaje de dependencia de la Unión Europea con respecto a las importaciones de la mayoría de los metales varía entre 75% y 100%. Desde hace más de una década la Comisión Europea advierte sobre el riesgo que implica el suministro de los minerales críticos para su economía, pero con el paso del tiempo el temor a no poder garantizar esa provisión se acrecienta, a punto tal que en mayo de 2023 se comenzó a tipificar como estratégicos ciertos recursos, el litio entre ellos. Por su parte, el Banco Mundial elaboró un informe sobre los minerales necesarios para reemplazar la energía fósil por renovable. El informe sostiene que, para un escenario en el que la temperatura no aumente más que los 2°C considerados tope para evitar el quiebre ecosistémico, la demanda de los 17 minerales claves para realizar la transición energética pasaría de las actuales 40 millones de toneladas por año a 165 millones en 2050, lo que resultaría en un acumulado en casi tres décadas de 3.000 millones de toneladas<sup>8</sup>. Aun con el bienintencionado anhelo de evitar que estalle por la vía de la emisión fósil, no parece posible sostener el actual productivismo irrefrenable sin encaminarse hacia lo que Giovanni Arrighi y Beverly J. Silver denominan un «caos sistémico»<sup>9</sup>. Esto supone, además, que el petróleo debe ser reemplazado mediante una transición minero-energética en la que América Latina se encamina a verse comprometida en el papel de cantera, lo que incluye pero también excede la extracción litífera<sup>10</sup>.

Sea cual fuere el país latinoamericano, el conocimiento y la aplicación de la tecnología de baterías son aún muy incipientes, y pese a que es imposible e innecesario competir con un gigante actual como China, sin una política robusta en cuanto a financiamiento, cooperación y direccionamiento ni siquiera es posible encarar un despliegue autónomo orientado a las necesidades locales. La integración vertical de las cadenas de valor que hoy se concentra en Asia hace que la producción de química secundaria sea vecina de la producción de baterías, que van directo a la movilidad eléctrica. Este entramado de producción de valor e innovación cada vez más cerrado y concentrado obliga a incorporar la tecnología del litio en una más realista y a la vez más ambiciosa estrategia y planificación general de una transición energética popular y justa, de escala nacional e incluso regional. En concreto, frente a una transición energética corporativa centrada en la «acumulación por desfosilización» y la maximización de ganancias, es preciso alumbrar una transición energética centrada en el bienestar, la desmercantilización y el dominio público-social.

A contramano de la actuación cada vez más articulada y en bloque de los países centrales, los intentos de crear una suerte de «OPEP del litio» se han disuelto recurrentemente. Más allá de una serie de anuncios sobre colaboraciones cien-

tíficas y del objetivo menor de pactar un precio de la tonelada de litio equivalente o de incidir en su precio final, ninguna de estas iniciativas ha llegado a buen puerto. El pendular cambio de signo del Poder Ejecutivo en los regímenes presidencialistas de la región no facilita las cosas, y nuevamente han sido los gobernadores de Argentina –que controlan los recursos locales por el régimen federal vigente– quienes han anunciado que no contribuirían a ninguna tentativa regional.

Transitamos una época lejana del modelo exportador de los regímenes oligárquicos de fines del siglo XIX, porque incluso entonces las elites locales eran propietarias del suelo y de su renta, y también lejana de las experiencias nacional-populares que procuraban encontrar las vías de un «desarrollo nacional» tras la crisis de 1929. Así, las salidas a las condiciones actuales no encontrarían otra vía más que cuestionar el poder omniabarcante de las corporaciones globales, respaldadas por potencias centrales en competencia y en pleno avance neocolonial. Entre tanto, si los proyectos de derecha representan el despliegue autónomo del capital, tampoco el productivismo extractivo con derrame social, *greenwashing* y dominio empresarial, que ha sido la tónica progresista dominante, parece llegar a conformar un destino diferente para nuestros países. En todo caso, el litio alumbra bien el haz de dimensiones que se abren para pensar clara y rigurosamente el problema de cómo crear proyectos que trasciendan la neodependencia y el colonialismo verde, en un mundo ciertamente marcado por la desigualdad, la deuda, la crisis ecológica y la guerra integral.

**“Tiende a consolidarse, por tanto, un proceso de retracción agudo de la soberanía pública en el control de los recursos y se emplaza un dominio territorial corporativo en espacios gigantescos y valiosos.”**

(\*) <https://geopolcomun.es/las-fronteras-latinoamericanas-del-litio/>



# LA AEE CAPÍTULO BOLIVIA gana premio internacional que será entregado en U.S.A.

El buen desempeño y la persistencia otorgan un reconocimiento a la AEE Capítulo Bolivia, por su buen desempeño en temáticas energéticas vigentes en el país, región y a nivel global, señala su presidente.

Ing. Oscar Siles (\*) MSc, DAEN, CCP, PMP

En el mes de agosto pasado la AEE Capítulo Bolivia (Asociación de Ingenieros de Energía con sede en Estados Unidos) fue notificada por la oficina central que ganó a nivel internacional en una de las categorías del evento 2023 AEE Chapter Award Winners. En este evento que organiza la AEE anualmente a nivel global participan más de 105 países, 61 Capítulos en USA, 45 Capítulos Internacionales y 27 Capítulos Estudiantiles, mismos que son evaluados en base a su desempeño en diferentes áreas de desenvolvimiento que este organismo define.

Las categorías que la AEE define para que postulen los Capítulos a nivel global son siete: Best Chapter Newsletter, Best Chapter Website, Best Community Service, Best Chapter Meeting, Best Chapter Conference&Expo, Best Student Chapter Support, Best Overall Chapter Performance. Cada una de estas categorías están claramente definidas en su alcance en los términos de postulación y los Capítulos podrán postular a las que consideren cumplir las exigencias, tomando como referencia las actividades de impacto de la gestión anterior (2022) y el primer trimestre del 2023.

Según la estructura de la competencia, los capítulos ganadores en cada categoría deben ser uno de U.S.A. (nacional) y otro de cualquier país a nivel mundial (internacional), haciendo un total de catorce ganadores globales cada año (siete de U.S.A. y siete de otros países).

## AEE CAPÍTULO BOLIVIA

La AEE Capitulo Bolivia presentó su postulación en la categoría Best Chapter Meeting en el mes de marzo 2023, misma que tiene un alcance de evaluación referido al desarrollo de actividades

que promuevan el conocimiento en temáticas energéticas vigentes en el país, región y a nivel global, como ser organización de seminarios, webinars, foros, congresos; y otros eventos que generen un impacto en los profesionales, academia y población en general.

La noticia fue recibida de manera muy emotiva por toda la comunidad de Ingenieros de Energía en Bolivia, ya que, siendo un Capítulo nuevo en relación al resto de comunidades regionales y globales, consideramos haber demostrado una dinámica muy proactiva y consistente desde la conformación inicial de los miembros fundadores hasta la fecha. Cabe destacar que Bolivia en esta ocasión ha sido en único país latinoamericano que ha ganado un premio este año. En la categoría que Bolivia participó, North Carolina Chapter obtuvo el premio nacional y Bolivia Chapter el premio internacional.

Consideramos que el conjunto de acciones ejecutadas, que son parte del plan estratégico del Capítulo AEE Bolivia, han sido los factores que han gravitado

*“Cabe destacar que Bolivia en esta ocasión ha sido el único país latinoamericano que ha ganado un premio este año”*



Grupo AEE Bolivia



Seis miembros del Directorio

en la puntuación para ganar el premio en dicha categoría. Estas acciones están relacionadas con los webinars de cada mes que organiza la AEE Bolivia, mismos que se han constituido en una tradición en el ámbito energético nacional, organización del Foro sobre Transición Energética en octubre 2022 que fue un éxito por el impacto nacional que se alcanzó, invitados a participar en diferentes eventos como congresos, foros, seminarios, en donde la AEE aporta con conocimiento y experiencia a través de sus miembros, acuerdos alcanzados con varias universidades en Bolivia para promover la cultura energética en la formación de profesionales desde pre grado, alianzas con colegios de profesionales a nivel nacional que tienen relación con el campo energético en alguna de sus dimensiones, apoyo técnico a instituciones nacionales, generador de canales y plataforma de análisis, debate y propuesta en temas de eficiencia energética, transición, energías renovables, hidrógeno verde, biocombustibles, geotermia, entre otros. También la AEE Bolivia busca el beneficio de sus miembros locales a través de los convenios suscritos con entidades nacionales

que permiten acceder a descuentos en eventos que estas organizan, como ser seminarios, cursos, maestrías, etc., acceso a información especializada en temas energéticos, descuentos especiales para eventos que la AEE organiza a nivel local y global, formar parte de un networking de profesionales de alto nivel nacional e internacional, oportunidad para profundizar sus conocimientos en el área energética y también potenciales oportunidades de trabajo.

#### DE LA PREMIACIÓN

Todo el compromiso desarrollado hasta ahora no hubiese sido posible sin la confianza, apoyo e involucramiento de los miembros fundadores de la AEE Bolivia, miembros actuales y el Directorio que, de manera desinteresada, en una acción y vocación de voluntariado, vienen ejecutando el plan estratégico trazado para desarrollar y consolidar como la comunidad de profesionales de energía más importante del país. A la fecha la AEE Bolivia cuenta con alrededor de treinta miembros oficiales y el Directorio está conformado por: Presidente; Ing. Oscar Siles, Vicepresidente; Ing. Ricardo Ca-

rrillo, Secretario; Ing. Onel Linares, Vicepresidente de Educación; Ing. Rubén Dabdoub, Vicepresidente de Membresías; Ing. Jaime Portugal, Vicepresidente de Comunicaciones; Ing. Gustavo Vaca. El Capítulo AEE Bolivia deberá recibir la premiación en la Reunión de Liderazgo de Capítulos, que se llevará a cabo junto con la Conferencia y Exposición Mundial AEE 2023, en Orlando, Florida, U.S.A. La Reunión de Liderazgo de Capítulos se llevará a cabo el martes 24 de octubre y la conferencia entre el 25 y 27 del mismo mes. La AE Bolivia estará presente en este evento muy importante para marcar un nuevo hito y poner en alto el nombre de Bolivia.

En septiembre la AEE Bolivia está de aniversario, cumpliendo su primer año como capítulo formal de la AEE sede U.S.A., por lo que queremos festejar con toda la comunidad de profesionales de energía de Bolivia e invitar a que se unan más colegas a la institución más importante del país que aportará al desarrollo energético nacional.

(\*) *MSc, DAEN, CCP, PMP*



## INTRUMENTOS PARA PRUEBAS DE BATERÍAS

Evite el mal funcionamiento de los sistemas de baterías instalados en servicios públicos, plantas de energía o sistemas de telecomunicaciones que pueda provocar fallas graves en los equipos y pérdida de información crítica con los equipos de prueba de baterías DV Power!

Representa, Distribuye y Garantiza en Bolivia:

**HELIOS** S.R.L.



Av. Beni, C/ Mururé No 2055  
Telf: (591) 3 3433818  
E-mail: info@helios.com.bo  
Web: www.helios.com.bo  
Santa Cruz - Bolivia



# LEONARDO HERVÁS HERMIDA: “

“Somos empresas CON UNA CAPACIDAD  
DE ADAPTACIÓN MUY ALTA”

# La asociación española de pequeñas empresas distribuidoras de energía eléctrica (CIDE) está formada por 200 empresas que dan servicio a más de dos millones de personas en, aproximadamente, medio millón de hogares de la España rural. Desarrolla su actividad, en gran parte, en municipios de menos de 5.000 habitantes, y es, probablemente, el agente del sector que mejor conoce la letra pequeña de lo rural. Su director general, Leonardo Hervás, repasa aquí las claves de CIDE y de su última gran aportación: el Observatorio de la Descarbonización Rural.

Antonio Barrero (\*)

## 1 Qué es CIDE?

CIDE es una asociación de pequeños distribuidores de electricidad que nació hace 63 años. Pero su génesis comienza hace más de un siglo, cuando unos cuantos emprendedores deciden traer aquí, a los pueblos, la tecnología que ya se veía en ciudades como París o Londres: la luz eléctrica. Aparecen entonces las primeras distribuidoras y, poco a poco, cada vez más. Y el sector eléctrico español va germinando así, hasta que comienza un proceso de concentración empresarial. Unión Fenosa por ejemplo es la unión de Unión Eléctrica y Fenosa, Fuerzas Eléctricas del Noroeste. O Iberdrola, que viene de Iberduero e Hidroeléctrica Española, que a su vez eran fusión de muchas otras. Hubo una concentración tanto empresarial como de conectividad. En fin, que el ordenamiento actual es fruto de algo que empezó hace ya más de cien años. Y que nuestros distribuidores son, por así decirlo, los que han sobrevivido de ese pasado. Tenemos empresas que son... todas... o casi todas... centenarias. La gran mayoría son familiares. Son empresas que han pasado de padres a hijos. Y son rurales. Porque los procesos de concentración tenían más sentido económico en ciertas zonas donde había más kilovatios circulados o más actividad económica, y hubo zonas en las que las grandes quizá no tuvieron el interés de integrar, o de adquirir. El caso es que ahora mismo hay más de 300 empresas en este sector en España. Y están casi todas en zonas rurales. Son empresas con una capacidad de adaptación muy alta. Que han sobrevivido a dos guerras mundiales, a una guerra civil, a varias pandemias, porque la de la

gripe española [1918] también la pasaron... Es un colectivo muy peculiar. Son supervivientes.

## 2 De las más de 300 distribuidoras que operan en España, aelec, la gran patronal eléctrica, representa a tres: Iberdrola, Endesa y EDP. ¿A cuántas representa CIDE?

En CIDE hay unas 200. En Aseme [Asociación de Empresas Eléctricas] hay unas 70. Y además hay algunas asociaciones más pequeñas. Algunas son regionales. Y hay una asociación de cooperativas (quizá hay dos docenas de empresas cooperativas, que tienen la forma jurídica de cooperativa, no de SL). Pero las principales asociaciones de pequeñas distribuidoras somos CIDE y Aseme.

## 3 Entiendo que una distribuidora es una empresa que tiene una red de distribución de electricidad y que mantiene esa red para que esté lista y para que todos los usuarios que están conectados tengan permanentemente el suministro que quieren tener. ¿Es así? ¿Vale con esa definición?

Sí, con esa definición puede valer... Bueno, para que cualquiera tenga luz en casa hace falta que haya generación conectada, hace falta un gestor de la red de transporte que mantenga los niveles de frecuencia, y hace falta... una distribuidora que lleve esa electricidad hasta tu casa. Pero el distribuidor no solo construye la red y la opera, sino que además efectivamente siempre está pendiente, se asegura, de que haya unos rangos de funcionamiento adecuados para tener los niveles de calidad deseados. Y esto lo

destaco porque muchas veces hay terceros, que quieren conectar nueva generación, o nuevos consumos, que acusan al distribuidor de poner barreras, de poner frenos... Y no es así. Lo que ocurre es que el distribuidor tiene que asegurarse de que esto no se caiga, tiene que cumplir con unas normas, con unos procesos. Tenemos que ser muy cuidadosos. Para no perjudicar a nadie, para no generar un corte de luz, o una sobre tensión. Esa función de que la red sea segura a los efectos de continuidad del suministro y de calidad es clave.

## 4 Entiendo que las distribuidoras asociadas en CIDE son propietarias de su red. Pero, pregunto: ¿tienen además instalaciones de generación de electricidad? ¿Eso puede ser?

El distribuidor solo puede ser distribuidor. Pero es verdad que el empresario que tiene una empresa distribuidora puede tener otra empresa. Y que esa empresa puede ser una empresa generadora, o una empresa comercializadora, o una empresa de elaboración de quesos, o una empresa instaladora. Pero en una distribuidora no puede haber ningún activo de generación. Lo mismo les pasa a las grandes. Iberdrola tiene iDE, que es la distribuidora, y tiene Iberdrola Generación, por otro lado, y tiene, por otro, comercialización.

## 5 CIDE ha impulsado una iniciativa a la que ha denominado el Observatorio de Descarbonización Rural. ¿Qué es el ODR?

Nuestro compromiso, como asociación, es defender los intereses de nuestros

asociados, velar por que mejore la regulación de la distribución... Trabajar para que el regulador tenga en cuenta las singularidades de los pequeños distribuidores. Pongo un ejemplo: se suelen hacer normas para las cuatro grandes que representan el noventa y tantos por ciento del sector [Endesa, Iberdrola, EDP y Naturgy]. Y claro: un traje muy grande... si se lo pones a alguien muy pequeño... pues no le queda ajustado precisamente. Así que, tradicionalmente, hemos trabajado en esa línea, la de la defensa de nuestras asociadas, las pequeñas distribuidoras. Pero, también en esa línea, hemos trabajado por y para nuestros territorios, intentando trasladar que conocemos muy bien el territorio, las zonas rurales, que los conocemos seguramente mucho más que una multinacional (que posiblemente no pueda tener esa cercanía que sí tenemos nosotros). Bueno, pues en un momento dado surge, como iniciativa interna, de CIDE, el Observatorio de Descarbonización Rural, porque consideramos que no solo se trata de defender a nuestros asociados, sino que, además, tenemos que aportarle algo más a nuestros territorios. Y es así como surge el Observatorio, porque creemos que contamos con información que puede ser de utilidad para nuestros territorios.

## 6 Qué tipo de información?

Pues por ejemplo que las zonas rurales contribuyen de una forma clarísima a la descarbonización, porque la generación, el 88% de la potencia renovable, está en zonas rurales. Y nosotros creemos que la descarbonización es algo que tiene que ocurrir no solo en las zonas urbanas, sino también en las zonas rurales. Así que, en un momento dado, nos planteamos hacer una especie de monitorización de ciertos ecosistemas, y nos planteamos que vamos a hacer estadísticas. Porque, cuando tú quieres hacer una política de cualquier tipo, o cuando quieres tomar una decisión informada... pues necesitas datos. Y si esos datos no los tienes, y lo que haces es extrapolar de las zonas urbanas, pues lo más probable es que te equivoques. Porque las zonas urbanas no se comportan como lo hace un pueblo pequeño. Y las medias de una zona urbana no tienen nada que ver con las medias rurales.

## 7 Y así surge el Observatorio...

Sí. Con muchos datos muy interesantes: datos sobre puntos de recarga para vehículo eléctrico que están conectados a nuestra red, datos sobre la generación renovable que inyecta en

nuestras redes... Datos y más datos, y, además, empezamos a hacer encuestas específicas a los clientes de las zonas rurales. Pero no solo a los de las zonas de distribución de CIDE, sino de toda España, de todas las comunidades autónomas. El Observatorio [cuya segunda edición fue publicada en noviembre] ha trabajado seis ecosistemas: Concienciación y cohesión ciudadana; Vehículo eléctrico; Autoconsumo y Comunidades Energéticas; Almacenamiento eléctrico; Grado de electrificación y eficiencia en usos energéticos; y Generación eléctrica de origen renovable.

## 8 Bien, CIDE ya ha publicado dos Observatorios, el último, muy reciente, en noviembre. ¿Cuáles son los titulares?

Pues hay cosas positivas y cosas negativas. Highlights que puedo dar: el autoconsumo se ha disparado. Se ha notado la inyección de subvenciones vía Next Generation (nuestro cuestionario no ahonda en si se han materializado efectivamente o no las subvenciones, pero está claro que eso ha tenido su efecto), y también han tenido mucho efecto los precios de la electricidad. Eso ha generado una necesidad de cambio. El cambio se ha dado mucho en los domésticos, pero mucho más en las empresas. Nosotros lo hemos percibido en la red, hemos percibido un crecimiento exponencial del autoconsumo. Otro titular: el almacenamiento está estancado. Y lo está a pesar de esas ayudas, que también las hay para almacenamiento. Y otro highlight: con respecto al vehículo eléctrico, sigue creciendo la brecha respecto a las zonas urbanas. En las zonas rurales la intención de compra de vehículo eléctrico en los próximos cinco años es bajísima en los hogares [12%]. El principal problema que se le ve a esto, aparte del coste del vehículo, es el acceso a la infraestructura de recarga pública. Porque si no hay un poste de recarga o una electrolinería próxima... y no tienes garaje... pues no tienes opción. Y dejo aquí dos datos. Uno: el 70% de los coches rurales duermen en la calle. Y dos: en las zonas rurales el 80% de esos vehículos tiene más de diez años de antigüedad, con lo que muchos de esos propietarios estarán pensando posiblemente en cambiar de vehículo. Y yo pregunto: ¿qué va a pasar si tienen tan poco incentivo para hacerlo por uno eléctrico? Pero digo más: si no hay puntos de recarga públicos, ¿qué ocurre con quienes no residen en zonas rurales, pero sí gustan de ir a ver a la familia, o a descansar, o en modo turismo...? Porque estamos hablando de mu-

cho territorio: del 84% de todo el territorio, o sea, que vas a acabar pasando por ahí seguro. Bueno, esos son los highlights. Autoconsumo muy bien, vehículo eléctrico preocupante (crece la brecha) y almacenamiento eléctrico, baterías, totalmente estancado.

**9 La última: las distribuidoras han sido muy señaladas en esto del autoconsumo. Hay muchas quejas: demoras en la resolución de los expedientes, requisitos exigidos indebidamente o arbitrariamente... ¿Por qué hay tanta queja? ¿Falta de profesionalidad? ¿Inercias?**

No, en absoluto. Creo que al revés. Un exceso de profesionalidad. Lo que he dicho al principio sobre la seguridad de suministro iba vinculado precisamente a esto. Nosotros somos un sector muy regulado. Para hacer ciertas cosas tenemos que seguir unos procesos pautados, que no nos podemos saltar. Vamos a ver: de repente se elimina el impuesto al Sol y se abre además un canal de subvenciones altísimo. Y, sin embargo, mucha regulación no queda establecida. Mucha regulación de relaciones de comercializadores y distribuidores. Y esa regulación es responsabilidad de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Y hay cosas que todavía no están definidas.

**“...las zonas rurales contribuyen de una forma clarísima a la descarbonización, porque la generación, el 88% de la potencia renovable, está en zonas rurales.”**

(\*)<https://www.energias-renovables.com/entrevistas/somos-empresas-con-una-capacidad-de-20230804>

“

**...el ordenamiento actual es fruto de algo que empezó hace ya más de cien años.”**



### Visita el stand de CRE

en la Expocruz 2023 y conocé cómo Santa Cruz pasó de ser un pueblo olvidado en la selva hasta convertirse en la próspera metrópolis que es hoy.

¡Sentí el orgullo de ser cruceño con la energía que nos caracteriza!



## Santa Cruz

### Centro eólico de Bolivia





## La estatal petrolera genera USD 2.195 MM de RENTA PETROLERA EN FAVOR DE COCHABAMBA

Los recursos que genera la estatal petrolera se reinvierten en instalaciones de gas domiciliario, comercial e industrial y proyectos de inversión que principalmente están vinculados a la industrialización del gas y en exploración, señala la empresa.



FOTOGRAFÍA: ARCHIVO

## ■ AN/YPFB

YPFB consiguió en el periodo 2006-2022 una renta petrolera de USD 2.195 millones en favor del departamento de Cochabamba, recursos que llegaron a la gobernación, la universidad estatal y los gobiernos municipales de la región.

Para la presente gestión se estima una renta petrolera de USD 108 millones. El 2019 llegó a USD 89 millones y durante el gobierno de facto cayó a USD 80, la gestión 2021 concluyó con USD 71 y el año pasado alcanzó a USD 93 millones, según un informe de la Gerencia de Planificación Corporativa de YPFB.

“Los recursos que genera la estatal petrolera se reinvierten en instalaciones de gas domiciliario, comercial e industrial, proyectos de inversión que principalmente están vinculados a la industrialización del gas y en exploración”, se lee en el citado documento.

### LA REVOLUCIÓN DE 1810

Cochabamba celebró, el 14 de septiembre, el 213 aniversario de la revolución de 1810, fecha a la que YPFB se adhirió con la inauguración de instalaciones de redes de gas a domicilio en el municipio de San Benito, los distritos 9 y 15 de la ciudad capital, obras orientadas a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

La renta petrolera está compuesta por el Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH), participación de YPFB, patentes hidrocarburíferos e impuestos a la actividad del upstream (exploración y explotación).

A nivel nacional, la cifra se aproximará a los USD 50.000 millones en el periodo 2006-2023, recursos que beneficiaron a las gobernaciones, gobiernos municipales y universidades públicas de los nueve departamentos.

**“La renta petrolera está compuesta por el Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH), participación de YPFB, patentes hidrocarburíferos e impuestos a la actividad del upstream...”**

“

**A nivel nacional, la cifra se aproximará a los USD 50.000 millones en el período 2006-2023...”**



# “La energía en la POLICRISIS GLOBAL”

TIPS

*Fragmentos de la entrevista a Helen Thompson en el número 306 de Nueva Sociedad, sobre la gestión de la energía en un mundo que no termina de abandonar su propia entropía...*

44

2023

1

## LAS DOS GEOPOLÍTICAS DE LA ENERGÍA



“Vamos a vivir en un mundo caracterizado por una compleja geopolítica de la energía verde, combinada con una geopolítica muy caótica vinculada a los combustibles fósiles tradicionales. Estas dos dinámicas coexistirán». Tras la invasión de Ucrania, Helen Thompson analiza las líneas de fractura que marcan esta época de desorden. Thompson es profesora de Economía Política en el Departamento de Ciencias Políticas y Estudios Internacionales de la Universidad de Cambridge y autora del reciente libro “Desorden. Tiempos difíciles en el siglo XXI. Oxford UP, 2022”

## ESPERANZA RETÓRICA

2



“Creo que es fundamentalmente ingenuo pensar que la transición a la energía verde podría eliminar la geopolítica de las cuestiones energéticas. Sin embargo, me parece que hay mucha esperanza retórica en esta idea porque los gobiernos europeos llevan más de un siglo enfrentándose constantemente a problemas de dependencia energética del exterior y se han dado cuenta de que la gestión de esos problemas tiene consecuencias destructivas, incluso catastróficas.”

3

## SI DEPENDEMOS DEL VIENTO...

“La idea de que la energía verde es una salida a esta situación es, por supuesto, atractiva, porque si solo dependemos del viento que sopla y del sol que brilla en el propio país, no hay necesidad de ir a buscar petróleo ni gas por todo el mundo y enfrentarse a las tensiones geopolíticas vinculadas a su búsqueda y explotación.”



**4****TODO GIRA EN TORNO DE TIERRAS RARAS...**

“Sin embargo, dejando de lado los problemas de intermitencia ligados a la conversión del sol y del viento en energía, toda la cuestión de la infraestructura para captar esas fuentes de energía gira en torno de la escasez de tierras raras y minerales preciosos.”

**5****CHINA DOMINA PRODUCCIÓN DE ESOS METALES**

“Resulta que esta distribución dispersa por todo el mundo favorece a China, que además ocupa una posición dominante en las cadenas de producción, de extracción y de suministro de esos metales, lo cual hace que la energía verde sea una cuestión eminentemente geopolítica, en términos de la relación de Europa no solo con China, sino también con el resto del mundo, y por supuesto en el contexto de la rivalidad geopolítica entre EEUU y China.”

**ADEMÁS, NO TODO ES TAN RÁPIDO...****6**

“Además, el proceso de transición energética no se completará en un corto periodo, sobre todo porque los compromisos de cero emisiones se basan en tecnologías que aún no existen. Tenemos que vivir en el presente, lo que significa que la vieja geopolítica de la energía fósil continuará, a pesar de que la dinámica que hay detrás es muy disfuncional y de que las limitaciones de suministro son significativas, especialmente para el petróleo.”

**7****VAMOS A VIVIR UNA GEOPOLÍTICA CAÓTICA**

“El boom del esquisto ayudó a gestionar en parte estas limitaciones durante la década de 2010, pero la pregunta ahora es si los productores estadounidenses podrán volver a tener el mismo volumen que a finales de 2019. De hecho, es importante señalar que la producción de petróleo de esquisto había alcanzado su punto máximo justo antes de que llegara la pandemia, no a causa de ella. Por tanto, vamos a vivir en un mundo caracterizado por una compleja geopolítica de la energía verde, combinada con una geopolítica muy caótica vinculada a los combustibles fósiles tradicionales. Estas dos dinámicas coexistirán.”

*Fuente: NUEVA SOCIEDAD 306/La energía en la policrisis global. Fragmentos de 306 La energía en la policrisis global NUEVA SOCIEDAD*



Jeremy Martin, Director Ejecutivo de Horizonte Minerals

Tiene una licenciatura en Geología Minera de la Escuela de Minas de Camborne y una maestría en exploración minera de la Universidad de Leicester. Ha trabajado en Sudamérica, Centroamérica y Europa, donde fue responsable de programas de exploración metálica regional de base hasta la definición de recursos y el desarrollo minero. El Sr. Martin ha establecido varias asociaciones de riesgo compartido con importantes empresas mineras y ha participado en la formación de cuatro empresas que cotizan en AIM y TSX. Ha formado parte de varias juntas directivas de empresas públicas y es miembro de la Sociedad de Geólogos Económicos y del Instituto de Analistas Mineros.

Es Ingeniera de Minas de la Queen's University en Kingston, Ontario. Cuenta con más de 15 años de experiencia en la industria, incluidas operaciones mineras, desarrollo de proyectos, mercados de capital y tecnología minera. Pasó la mayor parte de su carrera como analista de investigación de acciones cubriendo el sector de metales preciosos. Durante su tiempo como analista, trabajó en una variedad de agentes de inversión, desde bancos boutique hasta grandes bancos, y su investigación se centró en exploradores, desarrolladores y productores de capital pequeño y mediano en el espacio de los metales preciosos. Antes de ingresar a la industria de servicios financieros, trabajó como ingeniera de minas para Inco y Placer Dome. En estas empresas, ocupó puestos operativos, de ingeniería y centrados en proyectos, trabajó en ocho minas diferentes y adquirió experiencia en una amplia variedad de situaciones de minería subterránea y a cielo abierto.



Tara Hassan, Vicepresidenta de Desarrollo Corporativo de SilverCrest Metals

Es licenciado en Contabilidad, FCPA, MAICD. Cuenta con una importante experiencia como ejecutivo en una gran variedad de industrias diversificadas, con amplios conocimientos financieros y de gestión de riesgos, asignación de capital y gestión de la cadena de suministro.

Terry fue Socio Gerente y Jefe de Operaciones de BGH Capital y Director Ejecutivo y Financiero de Wesfarmers Limited. Antes de esto, ocupó varios roles ejecutivos sénior en Wesfarmers, como el de Director Financiero de Coles, Director General de Industrial and Safety y Director Financiero de Wesfarmers Landmark. Cuenta con perspectivas esclarecedoras gracias a su trabajo en industrias que tienen un impacto en los consumidores, sus comunidades y la formación de políticas.



Terry Bowen, Director de BHP Group Limited



Carolina Rojas Hayes, Presidente Ejecutiva de la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia

Es economista de la Universidad de los Andes (Bogotá, Colombia) con Maestría en Políticas Públicas de la Universidad de Chicago. Hace parte de la Comunidad de Liderazgo de Mujeres en Juntas Directivas.

Cuenta con una experiencia de 20 años en instituciones en el sector público, tras ser viceministra de Minas, y formar parte de la Agencia Nacional de Minería, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y organizaciones gremiales. Es experta en políticas públicas, relacionamiento estratégico y sostenibilidad y tiene amplios conocimientos en los sectores minero-energéticos, de desarrollo internacional y mercados de capitales. Es apasionada y abanderada de los temas de equidad de género y diversidad e inclusión. Es miembro de juntas de empresas de servicios públicos, organismos internacionales, entidades públicas y fundaciones.



# Desafíos actuales PARA EL SECTOR ENERGÉTICO NACIONAL

ENERGÉTICA señala que, por el momento, la ejecución de nuevos proyectos de generación de electricidad en base a fósiles ha sido 5 veces más que la de proyectos de energía solar y eólica.

## ENERGÉTICA(\*)

Hasta el momento el cambio de la matriz energética en Bolivia se ha enfocado a la introducción de energías renovables en el sector eléctrico. Se ha previsto cambiar la matriz eléctrica del país llegando al 2025 con un uso de solo 22% de fósiles para generación de electricidad, siendo el 74% hidroelectricidad y el 4% fuentes renovables (solar, eólica, geotermia, biomasa, etc.), (Ministerio de Energías, 2017). Los hitos previstos para el año 2020 y el año 2025, se puede ver en la Figura 1.

La diferencia entre la matriz de generación eléctrica y la matriz energética es que la electricidad representa solamente el 11% del total del consumo de energía en Bolivia. En este sentido, las discusiones sobre proyectos o las formas de volver más limpio el sector eléctrico del país son marginales cuando se compara con la magnitud del desafío total. En términos de cantidad de energía, se quiere que 5 millones de BEP sean “limpios”, pero no se dice nada sobre los 40 millones de BEP que significa el resto del consumo de energía fósil.

### MEDIDAS DE TRANSICIÓN RÁPIDAS

Lograr las metas trazadas por el IPCC para limitar el calentamiento global a 1,5°C necesita de medidas de transición rápidas y de gran alcance, para lo que es necesario que las emisiones netas globales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de

origen humano disminuyan en 2030 alrededor de un 45% respecto de los niveles de 2010, y siguieran disminuyendo hasta alcanzar el “cero neto” aproximadamente en 2050.

Eso significa que se necesitaría compensar cualquier emisión remanente removiendo CO<sub>2</sub> de la atmósfera (IPCC, 2018).

En ese contexto, a nivel global existe el consenso de que una de las medidas más importantes y vitales es actuar sobre el sector energético globalmente y dejar de consumir combustibles fósiles, puesto que son la fuente principal de emisiones de CO<sub>2</sub>. Por otro lado, la humanidad necesita energía para poder vivir y desarrollarse, en ese marco es necesario desacoplar la generación de energía de la producción de CO<sub>2</sub>. Esto significa pasar de una matriz energética basada en combustibles fósiles a una matriz energética basada en energías limpias, a este proceso se denomina “transición energética”.

### ¿DESCARBONIZAR LA ECONOMÍA?

El desafío de descarbonizar el sector energético directamente significa descarbonizar la economía, dada la ligazón entre fuentes de energía y su utilización en los diferentes sectores económicos.

En términos técnicos implica que se sustituya los usos de combustibles fósiles

Figura 1

## Cambio de Matriz

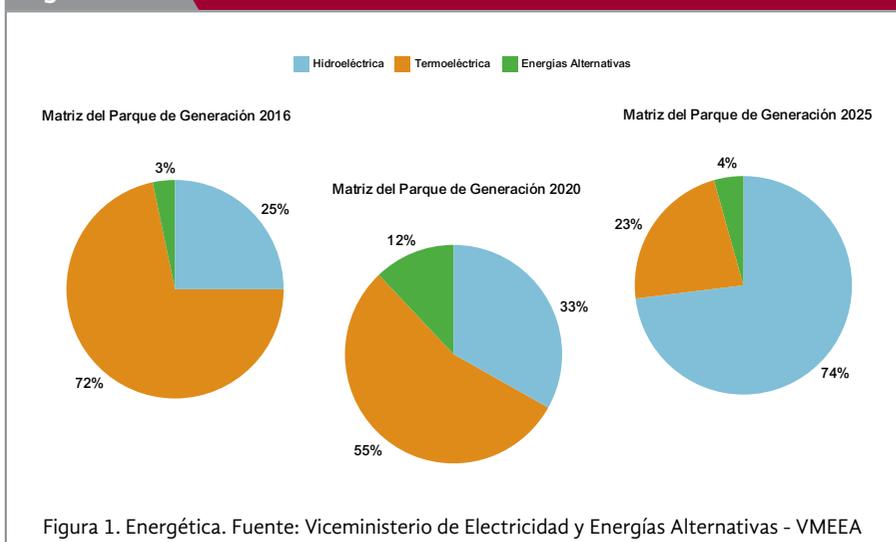


Figura 1. Energética. Fuente: Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas - VMEEA

por tecnologías que permitan utilizar fuentes renovables de energía. En el actual estado del arte de la tecnología, básicamente es utilizar electricidad de manera generalizada, se habla entonces de “electrificar” totalmente los diferentes sectores de la economía (residencial, transporte, industria, comercio y servicios, construcción, agropecuario y minería). El uso de biocombustibles queda en entredicho, pues en un análisis de ciclo de vida tiene un saldo de emisiones positivas.

## CAMBIO RADICAL

Como se puede entender el cambio es radical, pero además debe realizarse en el más corto tiempo posible. Un problema en este sentido es que, el sector energético de Bolivia no percibe esa necesidad de trabajo ni la urgencia de empezar a enfrentar esta situación de emergencia climática. Si bien Bolivia contribuye de manera mínima en las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel global, este hecho se ha interpretado como que existe un “derecho a contaminar”, lo que ha impulsado proyectos de explotación de recursos energéticos fósiles tanto para la exportación (hidrocarburos), como para la generación de electricidad.

Solo como ejemplo, la cartera de proyectos que se ha ejecutado en el sector eléctrico muestra mediáticamente los nuevos proyectos en energías renovables ejecutados (en solar y eólica), los mismos que a fin de este año suman 170,6

MW en fotovoltaico. Si se considera los proyectos ejecutados y en ejecución en eólica, se logrará 159 MW, es decir, un total de 329,6 MW de energía solar y eólica.

En contraposición, en este mismo periodo de tiempo se han ejecutado proyectos termoeléctricos por un total de 1677 MW. Es decir, la ejecución de nuevos proyectos de generación de electricidad en base a fósiles ha sido 5 veces más que la de proyectos de energía solar y eólica. La contradicción entre los planes y la realidad es manifiesta. En el Anexo 3 se puede ver un detalle de la cartera de proyectos de ENDE ejecutado, en ejecución y en estudio.

Por otro lado, si bien hay iniciativas de discusión sobre la transición energética en Bolivia, las mismas aún carecen de sustento técnico que muestre el tamaño real del desafío, los límites de tiempo y cómo encarar este proceso.

Finalmente, un tema que no se puede soslayar en el contexto de este análisis es que ENERGETICA sostenía, hasta 2020, que la producción boliviana de energía los últimos años estaba en permanente ascenso, exclusivamente en función del aumento de la producción de gas natural. En este marco, se podría concluir señalando que, a partir del descenso de la producción de gas, el país también comenzará a revertir esta situación, complejizando probablemente, la exportación de electricidad.

*“Si bien Bolivia contribuye de manera mínima en las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel global, este hecho se ha interpretado como que existe un “derecho a contaminar...”*

*(\*) Situación Energética de Bolivia y Desafíos. ENERGETICA 2020*

“

*El uso de biocombustibles queda en entredicho, pues en un análisis de ciclo de vida tiene un saldo de emisiones positivas”*



# BRENDA MÉNDEZ:

“La electricidad  
se convertirá  
en LA  
FORMA MÁS  
IMPORTANTE  
DE ENERGÍA EN  
EL FUTURO”

# Asegura que el uso de la energía eléctrica será la clave para la descarbonización sostenible y que VARIOS expertos ya están hablando de “transiciones eléctricas” en muchas transformaciones energéticas en todo el mundo.

■ Vesna Marinkovic U.

**1** La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha establecido que existe baja participación de las niñas y mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, ¿esto interfiere las pretensiones de la mujer en el sector de la energía?

Definitivamente, la baja participación mencionada es una barrera para el pleno desarrollo del potencial femenino y el liderazgo que tan necesario creemos para lograr niveles de consciencia más elevados en la sociedad civil y el mundo corporativo. Porque claramente el talento innato de la mujer complementa y potencia la forma de pensar y desarrollar negocios y emprendimientos en un contexto que se nos ofrece volátil, pero a la vez fascinante. Un futuro que reclama todo el potencial humano para tomar lo mejor de él y ahí es donde la mujer hace y hará la diferencia.

Entonces, volviendo específicamente al punto de la pregunta, si bien considero que sí interfiere, soy altamente optimista en que el talento subyacente de las niñas de hoy cambiarán el mundo. Por ejemplo, lo hemos visto hace aproximadamente dos semanas cuando desde Siemens Energy desarrollamos por tercer año consecutivo el hackathon “Niñas con Energía”: miles de niñas demostrando su talento, imaginación y ganas de dejar huella en el mundo. Una experiencia única y repleta de optimismo en cuanto al rol de la mujer en la sociedad y específicamente en el sector de la energía.

**2** Al momento y a nivel general, ¿existe igualdad de género en el sector de la energía o es más bien un campo copado por hombres?

El sector de energía es el campo con menos igualdad de género naturalmente, ya que a lo largo de la historia ha sido masculinizado. Sin embargo, esto no significa que no pueda cambiar, ya que cada vez tenemos mayor participación de las mujeres en esta rama de la industria. Como mencionaba, desde Siemens Energy somos muy optimistas y por eso invertimos fuertemente en recrear los espacios y las condiciones adecuadas para que la mujer despliegue todo su potencial. Indudablemente, sólo lograremos el cambio si más compañías dentro del sector energético fomentan e impulsan el talento femenino, dándoles las herramientas necesarias para su desarrollo, capacitación y participación dentro una de las industrias más prominentes de las décadas que vienen.

**3** Siemens Energy tiene avances significativos en esta dirección, ¿podemos detallar algunos?

Estamos avanzando a paso firme y acelerado, y si bien el camino es largo, nuestra determinación está haciendo realidad una transición absolutamente necesaria para nutrir el futuro de las corporaciones que hacen un mundo mejor.

Cada día, estamos esforzándonos para lograr programas sólidos que impulsen la participación del género femenino en to-

**“...dentro del sector energético a nivel global las mujeres representamos el 10% y, en puestos de liderazgo, no más que el 16%.”**

dos los niveles y funciones de la organización. Asimismo, externamente estamos fomentando a las nuevas generaciones de niñas el interés por estudiar carreras STEM, ya que para hablar de igualdad en el sector tenemos que involucrarnos, de manera pragmática y contundente. Este es un camino que no ofrece vuelta atrás y promete un viaje extraordinario por el talento de la humanidad a través de niñas brillantes y apasionadas por lo que hacen.

Para contextualizar, es oportuno remarcar que dentro del sector energético a nivel global las mujeres representamos el 10% y, en puestos de liderazgo, no más que el 16%. Otra razón más por la que no debemos claudicar en nuestro firme propósito de acercar a más niñas y jóvenes a las carreras STEM.

Concretamente, desde Siemens Energy, estamos dando pasos sólidos en crear ambientes óptimos para propiciar el entusiasmo de las niñas hacia tales vocaciones. Como ya mencioné, por tercer año consecutivo Siemens Energy ha acercado a miles de niñas a las carreras STEM con el hackathon “Niñas con Energía”, donde hemos empoderado a más de 1,100 niñas durante los últimos 3 años, logrando llegar a 12 países en Latinoamérica con más de 120 proyectos generados. Proyectos que destilan el talento, el ingenio y la sofisticación conceptual de las niñas. En esta última edición, tales proyectos han sido enfocados a Salvar a nuestro planeta Tierra, basados en cuatro ejes temáticos cruciales. Primeramente, reducir la huella de carbono y la utilización de combustibles fósiles en las corporaciones. Por otro lado, garantizar cero emisiones. Un tercer eje se ha enfocado en la reducción del consumo eléctrico en el hogar. Y, por último, la creación de un Metaverso enfocado en la sustentabilidad. Este último eje refleja paradigmáticamente la confluencia de la imaginación y la tecnología al servicio de un mundo mejor.

#### **4 Actualmente, ¿cuáles son los roles más comunes asignados a la mujer en una empresa como Siemens Energy?**

Desde Siemens Energy creemos firmemente que la diversidad y la inclusión generan oportunidades de éxito para todos, independientemente de su género, edad, origen étnico, orientación sexual o discapacidad. Cada individuo desempeña un papel igualmente significativo en la construcción del futuro energético. Y por ello, necesitamos la contribución de mentes provenientes de todos los segmentos de la sociedad para dar forma a un mañana lleno de energía y posibilidades.

Si bien es una realidad que, no sólo en Siemens Energy sino a nivel global en el sector energético, los roles comúnmente asignados a la mujer actualmente son

principalmente administrativos, en Siemens Energy estamos desarrollando programas para que la mujer se encuentre cada vez más presente en roles puramente técnicos o de campo.

Definitivamente, en unos años más Siemens Energy tendrá genuina diversidad a lo largo de la compañía, sin distinción de la función.

#### **5 Siemens Energy iniciará el Programa Energía Sin Límites Bolivia, ¿cuáles los objetivos más importantes de esta iniciativa?**

Identificar, desarrollar y liberar el potencial ilimitado de cada colaboradora de la organización es nuestro motor en “Energía Sin Límites”. Este es un programa integral para el desarrollo del talento femenino que sienta las bases de un liderazgo centrado en la mujer, promoviendo la inclusión y consolidando un equipo directivo con equilibrio de género, considerando no sólo a nuestras colaboradoras actuales sino también a las generaciones futuras que se sumarán a la compañía.

El objetivo de “Energía Sin Límites” es empoderar a las mujeres dentro de nuestra organización desarrollando sus habilidades y generando una mentalidad transformadora que en combinación con su liderazgo nos convertirá en una organización creativa e innovadora.

Además, el programa que ya ha sido implementado con éxito en México, se enfoca en desarrollar una cuna de talento femenino para en el futuro ocupar posiciones de liderazgo.

Contamos con un equipo sólido dedicado al programa, así como un plan de acción totalmente integrado y basado en diversos pilares.

Estos pilares, enfocados en el desarrollo de “soft skills”, término en inglés que hace referencia a competencias personales, y que están relacionadas a preparar a las colaboradoras de manera integral en variados temas. Por mencionar algunos, tenemos: competencias gerenciales, comunicación, mejora de redes de contactos, actividades STEM, mentoría y foros de mujeres. Todo esto impactará positivamente para lograr su propio camino al éxito individual.

#### **6 Estos proyectos buscan incrementar el porcentaje de mujeres en posiciones de liderazgo en el sector de la energía?**

Definitivamente, la respuesta es un rotundo sí.

Perseguimos enérgicamente un mismo objetivo: ser más abiertos e inclusivos y queremos fomentar el papel de las mujeres en el mundo actual, redefiniendo y reconociendo su contribución crucial,

logrando que más de ellas ocupen puestos de liderazgo.

No hace falta decir que la resiliencia, la perspectiva y el autoconocimiento han jugado un papel decisivo para acelerar la creación de “Energía Sin Límites Bolivia”. Queremos hacer que el mañana sea diferente hoy y “Energía sin Límites” encarna el cuidado en estado puro.

Además, ejemplifica plenamente los valores de inclusión, innovación y pertenencia. Hemos estado promoviendo un entorno multidisciplinario, impulsando el crecimiento, el propósito y una mentalidad versátil. Persuadir e influir fueron fuerzas clave para para liberar el poder del talento femenino.

Indudablemente, con este tipo de programas buscamos promover la inserción de más mujeres dentro del sector y en la región, especialmente dentro de posiciones técnicas, ya que se ha comprobado que tener una cultura de diversidad e inclusión en las corporaciones tiene altísima correlación con un impacto positivo en la toma de decisiones, como asimismo en la gestación de innovación.

Porque si en Siemens Energy nuestra misión es energizar la sociedad, debemos empezar por energizar la vida de las niñas y las mujeres. Y así lo entendemos y practicamos.

#### **7 Como Directora Ejecutiva de Ventas de Servicios de Turbo maquinaria para Latinoamérica de la empresa Siemens Energy, ¿cuál la lectura sobre esta forma de generación en la región? ¿Desafíos? ¿Perspectivas?**

Quiero comenzar con un hecho de profunda connotación: la electricidad se convertirá en la forma más importante de energía en el futuro, y el uso de la energía eléctrica en muchos otros sectores será la clave para la descarbonización sostenible de nuestra vida cotidiana. Por lo mismo, los expertos ya están hablando de “transiciones eléctricas” en muchas transiciones energéticas en todo el mundo, ya que la electricidad representa un valor que tiene la máxima flexibilidad. Por otra parte, el papel del gas natural como el combustible de transición hacia una energía más limpia y confiable, es innegable. Sin duda, los mercados energéticos a niveles regional y global están cambiando en función de diferentes impulsores, y en Siemens Energy nos centramos específicamente en cuatro de ellos: crecimiento de la demanda, descarbonización, descentralización y digitalización.

Específicamente en Latinoamérica, millones de personas no tienen acceso a la electricidad, la columna vertebral del desarrollo económico. Es nuestro claro propósito y misión proporcionar a todas las personas en este planeta energía

sostenible, confiable y asequible, ya sea para calentar sus hogares, o para tener carreteras seguras por la noche, o para alimentar sus estudios educativos.

Finalmente, en el contexto de la transición energética, Siemens Energy se está convirtiendo en la empresa de tecnología energética más valorada. Porque somos un líder global en el negocio de la energía, con un enfoque en la sostenibilidad, en la creación conjunta de innovaciones con nuestros socios, y por supuesto que tenemos un fuerte compromiso en las comunidades donde operamos.

**8** Considera que instancias como los gobiernos, la academia, organizaciones sociales, sin duda la banca multilateral y por supuesto las empresas, deben apuntalar una participación más homogénea de las mujeres en este sector?

Claramente. La brecha de género no se resolverá a menos que las empresas sigamos promoviendo actividades que fomenten la participación de las mujeres. Y esto, sin dudas, incluye preponderantemente a las organizaciones y organismos mencionados.

## PERFIL

Es la Directora Ejecutiva de Ventas de Servicios de Turbomaquinaria para Latinoamérica en Siemens Energy desde el año 2022. Desde octubre de 2021, también ha desempeñado un papel activo en el comité directivo de Mesoamérica. Con sede en la Ciudad de México, Brenda se encarga de liderar las ventas de Turbomaquinaria en toda la región latinoamericana. Su enfoque principal radica en desarrollar oportunidades en el sector de Oil & Gas y en el mercado industrial dentro del ámbito energético, abarcando desde los diversos segmentos de Turbomaquinaria: downstream, midstream y upstream, hasta los entornos off-shore y on-shore. Además de sus logros profesionales, Brenda tiene un compromiso destacado con el empoderamiento de las mujeres y la promoción de la equidad de género en toda la organización. Ella también se dedica activamente a promover carreras STEM y participa como voluntaria en proyectos sociales



*Siemens Energy se está convirtiendo en la empresa de tecnología energética más valorada.”*



### EL FABRICANTE DE BICICLETAS ELÉCTRICAS CYRUSHER LANZA UNA TABLA DE SURF ELÉCTRICA DE 44 MPH

La tabla tiene una velocidad máxima declarada de 70 km/h (44 mph), tiene 66 pulgadas (1,68 metros) utiliza una bomba de chorro con un motor eléctrico de 5 kW de potencia continua y 10 kW de potencia máxima, una batería impermeable de 72V y 50Ah ofrece 3,6 kWh de capacidad, o lo que Cyrusher afirma que es suficiente para hasta 60 minutos de conducción antes de necesitar una recarga de dos a tres horas. A diferencia de muchas tablas de surf eléctricas que tienen un transmisor inalámbrico para el mando a distancia, la Cyrusher Thunder utiliza un mando a distancia con cable que se dobla como una correa de mano para aferrarse a la vida, se incluyen fijaciones de pie ajustables para los riders que quieran ser más agresivos con sus giros y trucos, aunque los riders ocasionales pueden encontrar más fácil empezar sin ellas.

Fuente: <https://www.worldenergytrade.com/innovacion/movilidad/el-fabricante-de-bicicletas-elctricas-cyrusher-lanza-una-tabla-de-surf-elctrica-a-44-mph>



### LAS ISLAS ORCADAS DE ESCOCIA PROBARÁN FERRIES ELÉCTRICOS EN HIDROPLANO

El taxi acuático EF-12 Escape de Artemis transportará hasta 12 pasajeros entre Kirkwall, la ciudad principal de Orkney en el continente, y las islas interiores del norte de Shapinsay, Rousay, Egilsay y Wyre en un servicio diario durante todo el año.

El EF-12, de 12 metros (39 pies) de largo, tiene un alcance de 52 millas náuticas a 24,5 nudos y un tiempo de carga de una hora. Una transmisión eléctrica integrada en el hidroala impulsa la embarcación. El hidroplano no sólo produce menos resistencia, ahorrando así energía, sino que el ferry eléctrico en hidroplano también proporcionará un viaje mucho más suave en las aguas turbulentas de las Orcadas, donde se unen el Océano Atlántico y el Mar del Norte. Echa un vistazo al barco de trabajo EF-12 que se está probando en el Mar del Canal del Norte

Fuente: <https://electrek.co/2023/09/11/electric-hydrofoil-ferries-video/>

### BMW Y MERCEDES BENZ LANZAN NUEVOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS PARA EL MERCADO CHINO

El concepto de casi producción de la compañía de su sedán CLA tiene 466 millas de autonomía con una sola carga, es capaz de añadir 400 km de autonomía en solo una carga de 15 minutos. BMW también confía en que sus nuevos vehículos puedan abrirse camino en China. El fabricante ha presentado un prototipo de su futura gama de vehículos eléctricos, incluido el prototipo Vision Neue Klasse, el vehículo, que saldrá a la venta en 2025, cuenta con una "pantalla digital proyectada a todo lo ancho del parabrisas" y un "software capaz de procesar órdenes de voz y gestos con las manos", según Bloomberg. Los modelos Neue Klasse de gama alta tendrán una autonomía de hasta 660 km y podrán cargarse del 10% al 80% en menos de 30 minutos.



Fuente: <https://www.worldenergytrade.com/innovacion/movilidad/audi-lanzara-el-modelo-e-tron-gt-en-china>



# LOS BOSQUES MEDITERRÁNEOS, Australia, Amazonia y EUA tienen más riesgo de morir por sequía

Los bosques con más riesgo de morir por sequía están situados en la cuenca mediterránea, el sur de Australia, y el noroeste de la Amazonia y de los Estados Unidos.

■ EFEVerde (\*)

El investigador del CREAM Pablo Sánchez-Martínez es el autor principal del estudio, que forma parte de su tesis doctoral, y que ha publicado la revista Nature Ecology and Evolution.

La novedad principal del nuevo método es que evalúa el bosque como un ecosistema entero, un conjunto de organismos que responden de forma diferente a las condiciones externas, lo que permite predecir en una escala mucho más grande los impactos del cambio climático en los bosques de todo el mundo.

## LOS MÁS VULNERABLES

Para detectar los bosques más vulnerables a la sequía, el trabajo recoge un nuevo método que los caracteriza ante la falta de agua desde una perspectiva amplia y holística.

Con este objetivo, los investigadores han tenido en cuenta los datos fisiológicos sobre las estrategias que utilizan miles de especies para superar la falta de agua, los datos evolutivos y filogenéticos sobre cómo ha evolucionado la adaptación a la sequía y datos del suelo y del clima de cada bioma del mundo. Junto a Pablo Sánchez-Martínez, han elaborado el estudio los investigadores Maurizio Mencuccini y Jordi Martínez-Vilalta.

*“...los investigadores han tenido en cuenta los datos fisiológicos sobre las estrategias que utilizan miles de especies para superar la falta de agua...”*

(\*) <https://efeverde.com/los-bosques-mediterraneos-australia-amazonia-y-eua-tienen-mas-riesgo-de-morir-por-sequia/>



*“La novedad principal del nuevo método es que evalúa el bosque como un ecosistema entero...”*

# Presidente Arce beneficia a más de 36.000 HABITANTES CON REDES DE GAS EN COCHABAMBA

En el acto de entrega el ministro del ramo dijo que esto era gracias a tener una empresa como YPFB, que garantiza la seguridad energética del país y trabaja en la ejecución de las políticas públicas para el suministro de combustibles en el mercado interno.

Fotografía: ARCHIVO

UCOM-MHE /AN-YPFB

El presidente Luis Arce, a través de YPFB, inauguró dos obras de redes de gas en el municipio de Cochabamba, servicio básico que beneficia a más de 36.000 habitantes. La primera en el Sub Distrito 31, Distrito 9 y la segunda en K'ara K'ara.

“Estamos contentos de venir a un Distrito combativo, trabajador, del pueblo, a un Distrito que le apostó a tener un gobierno del pueblo y para el pueblo, y aquí está su Gobierno entregando obras hermanas y hermanos. Esa lucha no ha sido en vano”, afirmó el Jefe de Estado.

“Poco a poco, con redes de gas, alcanzaremos a 70 a 75%, me informan que ya estamos con gas domiciliario, vamos a continuar con el trabajo porque sabemos que hay más necesidades aquí en la zona sur”, agregó.

Al respecto, el ministro de Hidrocarburos y Energías, Franklin Molina, señaló que “todo este esfuerzo es posible gracias a que tenemos una empresa como YPFB, que garantiza la seguridad energética del país y trabaja en la ejecución de las políticas públicas para el suministro de combustibles en el mercado interno”.

## LA OBRA

La primera obra consta de 7.138 instalaciones dadas de alta que beneficiarán a 35.915 habitantes de la Mancomunidad Sub Distrito 31, Distrito 9, aquí en el municipio de Cochabamba. Para esta obra tenemos una inversión de Bs 9.249.630.

La segunda obra se entregó en el distrito 15 de K'ara K'ara, en este mismo municipio, con instalaciones internas de redes de gas que benefician a 420 personas con 31,8 kilómetros de red secundaria y 84 instalaciones internas dadas de alta. Para este proyecto, se invirtieron más de Bs 2 millones.

“Seguimos ampliando la cobertura de redes en todo el país porque nuestro objetivo es que el gas beneficie a cada boliviano y boliviana por eso hoy se inauguran estas obras. El gas domiciliario no

solo es democratizar el acceso a los hidrocarburos sino también es una muestra de seguridad energética en Bolivia ya que contamos con el gas suficiente para abastecer la demanda interna y cumplir con los compromisos internacionales”, precisó la autoridad.

Es importante recalcar sobre el beneficio económico que brinda el gas domiciliario ya que el precio mensual por consumo oscila entre los Bs 8 y Bs 10, un monto más bajo que una garrafa de GLP, lo que además de mejorar la calidad de vida de las familias reduce las asimetrías sociales.

Desde el gobierno nacional, a través de YPFB, se busca coadyuvar en el desarrollo de las zonas en proceso de crecimiento en cuanto a densidad habitacional.

**“Seguimos ampliando la cobertura de redes en todo el país porque nuestro objetivo es que el gas beneficie a cada boliviano y boliviana por eso hoy se inauguran estas obras”**

“

**El gas domiciliario no solo es democratizar el acceso a los hidrocarburos sino también es una muestra de seguridad energética en Bolivia...”**

# ¿Qué mejor manera para que el Instituto Costarricense de Electricidad celebre su 74 aniversario que creando un mejor futuro para sus clientes?

Survalent y Electroval se enorgullecen de asociarse con el ICE en la implementación de un sistema de gestión de distribución avanzada y un sistema de gestión de recursos de energía distribuida (ADMS+DERMS) de última generación. Este sistema es un paso crítico para garantizar que sus clientes tengan energía limpia y confiable para las generaciones venideras.



**¡Felicitaciones, ICE, por su 74 aniversario y por preparar el camino para un futuro más limpio y brillante para Costa Rica!**



**Survalent.**  
www.survalent.com

 **Electroval**<sup>®</sup>  
www.electrovalcorp.com  
(506) 4703-3000



FOTOGRAFÍA: ARCHIVO

## Biden y EL IMPULSO VERDE (\*)

*El autor sostiene que en política no se trata de elegir ganadores y tratar de acelerar el crecimiento. En su criterio, se trata de abordar amenazas, por ejemplo: la amenaza del cambio climático, los riesgos estratégicos creados por una China errática y autocrática...*

“

## Pero la política de Biden también parece estar produciendo un Gran Impulso Verde...”

■ Paul Krugman (\*\*)

Hace un año, desafiando las predicciones de que la agenda del presidente Biden estaba muerta, el Congreso aprobó la Ley de Reducción de la Inflación. El IRA es una especie de Sacro Imperio Romano de la legislación, como si no fuera ni santo, ni romano, ni un imperio. Es decir, en realidad no se trata de reducir la inflación; es principalmente un proyecto de ley sobre el clima, que utiliza créditos fiscales y subsidios para fomentar la transición a una economía de bajas emisiones.

Y es un gran problema. Junto con la Ley CHIPS (Creación de incentivos útiles para producir semiconductores), el gobierno federal se involucra repentinamente en una política industrial a gran escala, promoviendo sectores particulares en oposición a la economía en su conjunto. Por cierto, desearía que el Congreso aprobara la ETAA: Ley para poner fin a los acrónimos horteras. Pero no importa.

De todos modos, el nuevo giro hacia la política industrial se ha enfrentado a muchas reacciones negativas de los expertos en políticas, muchas de las cuales se reducen a: «¡Oh, no, es el regreso de los demócratas de Atari!» Así que es importante tener claro que no se trata de eso.

Ahora veo que los críticos de la política de Biden presentan muchos de los mismos argumentos que varios economistas, incluido yo mismo, presentaron contra la política industrial en la década de 1980: los gobiernos no pueden elegir ganadores. Los efectos indirectos positivos de la promoción industrial son difíciles de identificar. Cualquier política que favorezca a sectores particulares puede ser capturada por intereses especiales. Por lo tanto, es muy probable que la política industrial reduzca, no aumente, el crecimiento económico.

Ah, y las disposiciones de Buy American en la política industrial de Biden pueden dañar el comercio mundial.

Como he escrito antes, aplicar estas críticas a la política de Biden parece, a veces deliberadamente, perder el sentido de lo que está sucediendo. La política no se trata de elegir ganadores y tratar de ace-

lerar el crecimiento. Se trata de abordar amenazas que no se cuentan en las medidas convencionales de la economía: la amenaza del cambio climático, los riesgos estratégicos creados por una China errática y autocrática.

¿Por qué abordar estas amenazas con subsidios en lugar de, digamos, un impuesto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero? Realidad política. Los impuestos al carbono simplemente no iban a ser aprobados por el Congreso; el IRA lo hizo, por el más estrecho de los márgenes. Y la influencia de las industrias que probablemente recibirían subsidios fue una característica, no un error. Era, de hecho, lo único que hacía posible la acción. Esta lógica política sigue siendo la principal justificación del giro hacia la política industrial. Pero un año después, se está volviendo evidente que hay un efecto positivo adicional de la política de Biden que no creo que haya sido anticipado ampliamente.

Porque la nueva política industrial ya ha generado una gran ola de inversión privada en manufactura, aunque hasta ahora se ha gastado muy poco dinero federal. ¿Por qué?

Una nueva publicación de blog de Heather Boushey, del Consejo de Asesores Económicos, argumenta que la política industrial de Biden ayuda a resolver lo que ella llama el «problema del huevo y la gallina», en el que los actores del sector privado son reacios a invertir a menos que estén seguros de que otros lo harán, inversiones complementarias necesarias. El ejemplo más sencillo son los vehículos eléctricos: los consumidores no comprarán vehículos eléctricos a menos que crean que habrá suficientes estaciones de carga, y las empresas no instalarán suficientes estaciones de carga a menos que crean que habrá suficientes vehículos eléctricos. Pero problemas de coordinación similares surgen en muchos otros áreas, por ejemplo en la complementariedad entre la fabricación de baterías y vehículos.

Incluso antes de ver la publicación de Boushey, había estado pensando de manera similar. En particular, el aumento de la inversión en curso me recordó un concepto que alguna vez fue popular en la economía del desarrollo, el del Gran Empuje.

Este era el argumento de que se necesitaba un papel activo del gobierno en el desarrollo porque las empresas no inver-

tirían en los países en desarrollo a menos que se les asegurara que también invertirían suficientes otras empresas.

Esta afirmación cayó en desgracia durante mucho tiempo, en parte porque al principio los economistas no sabían cómo pensar al respecto con claridad, en parte porque una vez que lo supieron se dieron cuenta de que solo se aplicaba en circunstancias limitadas. Pero siempre fue una idea que tenía sentido en las condiciones adecuadas, y en este punto parece que la política industrial de Biden, de hecho, ha creado tales condiciones.

Todavía diría que la principal justificación para el giro de Estados Unidos hacia la política industrial es la economía política: necesitábamos tomar medidas sobre el clima y la seguridad nacional, y esa acción debía tomar una forma que pasara por el Congreso, fuera o no la solución recomendada por los libros de texto de economía. Pero la política de Biden también parece estar produciendo un Gran Impulso Verde, catalizando una ola de inversión privada mucho mayor de lo que cabría esperar solo por el tamaño de los desembolsos gubernamentales.

**“...los consumidores no comprarán vehículos eléctricos a menos que crean que habrá suficientes estaciones de carga....”**

(\*) <https://www.la-razon.com/vo-ces/2023/08/20/biden-y-el-impulso-verde/>  
(\*\*) Paul Krugman es premio Nobel de Economía y columnista de The New York Times y Projet Syndicate.



# ENDE prevé alcanzar altos niveles de GENERACIÓN EÓLICA EN SANTA CRUZ EN EL MES DE SEPTIEMBRE

Las centrales eólicas están en los municipios de Warnes, Cotoca y Cabezas y poseen una potencia instalada de 108 megavatios (MW), convirtiendo al departamento de Santa Cruz en el mayor productor de energía eólica en Bolivia.

## UNICOM ENDE

Septiembre es el mes aniversario de Santa Cruz y también el mes en el que la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE Corporación), espera alcanzar altos niveles de generación de energía eólica, a través de los aerogeneradores instalados en los parques Warnes, San Julián y El Dorado del departamento cruceño.

De acuerdo con datos técnicos provenientes del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC), se prevé que en septiembre el viento supere los 12 metros por segundo (m/s). En Bolivia, la época de vientos altos se registra generalmente entre los meses de junio a noviembre. Si bien se registraron vientos muy altos durante el pasado mes de agosto, se espera que estos aumenten durante el mes de septiembre, logrando la generación máxima de cada parque.

Las tres centrales eólicas del departamento de Santa Cruz se sitúan en los municipios de Warnes, Cotoca y Cabezas,

***“...los proyectos eólicos contribuyen a la disminución de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en un promedio anual de 160.588,8 toneladas de CO<sub>2</sub>/año...”***

actualmente poseen una potencia instalada de 108 megavatios (MW), convirtiéndose al departamento de Santa Cruz en el mayor productor de energía eólica en Bolivia, seguido de Cochabamba, donde se generan 27 MW.

La Empresa Nacional de Electricidad también ejecuta el Proyecto Eólico Warnes II y se realizan Estudios de Medición Eólica en Santa Cruz, que permitirán determinar nuevos sitios aptos para el emplazamiento de más parques eólicos.

## BENEFICIOS

Considerando que el departamento de Santa Cruz se caracteriza por tener “El cielo más puro de América”, la generación eólica beneficia a sus más de 3 millones de habitantes, pues desde esta región se contribuye a la generación de energía eléctrica limpia, para su consumo en usos productivos, comerciales, el desarrollo de la salud, educación; contribuyendo también a iluminar los hogares bolivianos.

Respecto a los beneficios medioambientales, los proyectos eólicos contribuyen a la disminución de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en un promedio anual de 160.588,8 toneladas de CO<sub>2</sub>/año, reduciendo los gases de efecto invernadero, para contrarrestar el calentamiento global del planeta y la lluvia ácida, entre otros.

Otro beneficio importante es la disminución del consumo de combustibles fósiles (diésel, gas, gasolina), que contribuye al ahorro de gas natural para la exportación.

ENDE Corporación continúa trabajando para fortalecer el sistema eléctrico boliviano y, en este marco, Santa Cruz se afianza como el centro eólico de Bolivia, al contar con las condiciones necesarias para generar este tipo de energía renovable. Los esfuerzos se enmarcan en las políticas del Gobierno Nacional, que impulsan a la estatal eléctrica a continuar desarrollando proyectos de generación renovable en todo el país.



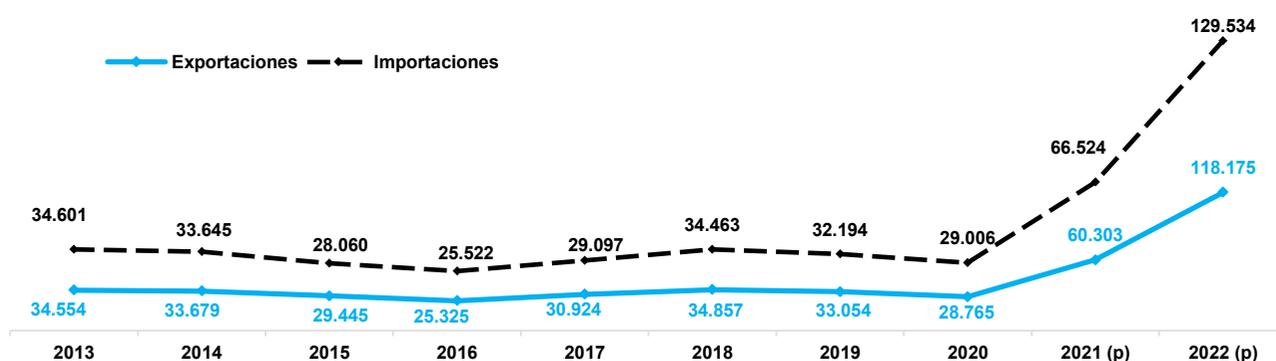
*Otro beneficio importante es la disminución del consumo de combustibles fósiles (diésel, gas, gasolina), que contribuye al ahorro de gas natural para la exportación.”*

# ENERGÍA ELÉCTRICA: Comercio Mundial

*En el 2023 Bolivia inicia exportaciones de energía eléctrica e ingresa al podio de países exportadores de la región.*

**Gráfico 1**
**MUNDO: EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA (2013 – 2022)**

(En millones de dólares americanos)


**MUNDO: PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES (2021-2022 Y AVANCE A ABRIL DE 2023)**  
 (En millones de dólares)

País	2021	2022	2023 (p)
Alemania	8.225	18.667	3.259
Suiza	3.898	9.889	1.810
Francia	7.124	9.028	2.471
España	3.110	6.927	1.309
Bélgica	2.768	6.076	795
República Checa	2.757	5.085	985
Suecia	2.457	4.748	767
Austria	1.916	4.746	1.180
Noruega	1.981	4.676	1.073
Reino Unido	731	4.274	297

**MUNDO: PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES (2021-2022 Y AVANCE A ABRIL DE 2023)**  
 (En millones de dólares)

País	2021	2022	2023 (p)
Francia	3.993	16.779	1.989
Italia	6.409	15.065	2.424
Alemania	5.607	12.998	2.167
Suiza	4.180	9.225	2.120
Hungría	3.617	7.594	1.191
Austria	2.289	4.817	1.171
Estados Unidos	2.637	4.244	1.414
Bélgica	1.936	4.049	619
España	2.789	3.570	647
Polonia	1.054	3.469	1.037

**SUDAMÉRICA: PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES (2021-2022 Y AVANCE A ABRIL DE 2023)**  
 (En millones de dólares)

País	2021	2022	2023 (p)
Paraguay	1.629	1.662	508
Brasil	22	344	173
Uruguay	525	163	-
Colombia	10	14	13
Ecuador	15	6,5	1,3
Perú	1,4	1,6	-
Bolivia	-	-	4,8
Chile	-	-	5,3

A partir del año 2020 el comercio exterior de energía eléctrica en el mundo, registró un constante crecimiento alcanzado niveles históricos en 2023.

Alemania se destacó como el mayor proveedor de energía eléctrica en el 2022, concentrando el 16% de las exportaciones mundiales.

En 2022, Francia e Italia fueron los principales compradores de energía eléctrica, representando el 25% del total.

En el 2023 Bolivia inicia exportaciones de energía eléctrica e ingresa al podio de países exportadores de la región.



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

[info@enabolco.com](mailto:info@enabolco.com)

INGENIOS INDUSTRIALES Y MINEROS - COLISEOS - TORRES - SILOS - TOLVAS

**40** Años  
Construyendo el País

## NUESTROS SERVICIOS

PLANTAS INDUSTRIALES  
INGENIOS MINEROS  
TORRES Y SUBESTACIONES  
TANQUES - TOLVAS - SILOS  
PERFILES Y VIGAS DE ACERO  
GALVANIZADO EN CALIENTE  
GALVANIZADO ELECTROLITICO  
ARENADO Y PINTURA  
PANTOGRAFO CNC  
DEFENSAS CAMINERAS  
CUBIERTAS  
COLISEOS Y EDIFICIOS  
CORTE, PLEGADO Y CILINDRADO  
HASTA 6m X 16mm

# CONSTRUCCIONES METALICAS



Sistema de Gestión  
ISO 9001:2015  
ISO 14001:2015  
ISO 45001:2018



FOTOGRAFÍA: ARCHIVO

## Dialéctica URBANO-RURAL(\*)

*Eso fue el ecologismo, movimiento esencialmente urbano que mezcló retazos de la ciencia ecológica con elementos del más puro milenarismo —el mundo se acaba, y por nuestra culpa— para crear una especie de religión urbana, sostiene el autor en partes salientes.*

“

*...el ecologismo, movimiento esencialmente urbano que mezcló retazos de la ciencia ecológica con elementos del más puro milenarismo...”*

■ Joan Gaya Fuertes (\*\*)

Algún día tenía que suceder. La ciencia ecológica derivó en conceptos políticos que algunos utilizaron para imaginar lo que desconocían y lo acomodaron a su visión del mundo. Eso fue el ecologismo, movimiento esencialmente urbano que mezcló retazos de la ciencia ecológica con elementos del más puro milenarismo —el mundo se acaba, y por nuestra culpa— para crear una especie de religión urbana en la que los movimientos ecologistas se han atribuido la función sacerdotal, es decir, han dictado las normas de conducta y han señalado quienes son los buenos y quienes los malos.

Claro que a ese resultado han contribuido de diversas maneras otros actores:

- La incapacidad de los partidos políticos tradicionales para avistar los cambios que se avecinaban y sus consecuencias.
- Tampoco lo quisieron comprender quienes mejor lo conocían, los sectores productivos que estaban cambiando el mundo, aunque a expensas de la degradación ambiental. Pertenezco a esa generación de estudiantes que en las escuelas técnicas todavía recibían el mensaje de que el humo - fábricas y vehículos- era factor de progreso, pues significaba actividad productiva y vitalidad económica.
- Los medios de comunicación comprendieron pronto la utilidad mediática de los mensajes ambientales. El ecologismo daba titulares, es decir audiencia, y la alianza entre esos sectores creaba ese sensacionalismo que permitió promover una nueva moral social -urbana- que buscaba la conciliación -difícil o imposible- entre el consumismo y el respeto ambiental.

El gran ausente de todo ese movimiento ha sido el campo, que en paralelo ha vivido su propia ensoñación, basada en el gran mercado europeo y la abundante protección de subvenciones a determinados cultivos, e inversiones en nuevos regadíos. En paralelo, la estructura de la propiedad de la tierra y de la producción, substituye lentamente el viejo

campesino por sociedades más o menos anónimas que alinean sus intereses y sus estrategias al amparo de la tradicional e ilusoria visión que se tiene del campo desde las ciudades.

Hasta el momento, las dinámicas urbanas y las rurales han seguido sus caminos paralelos sin entrar en contradicción. Ahora bien, el conocimiento que se tiene de las dinámicas globales, en especial del clima, va señalando elementos a corregir no solo en las dinámicas urbanas, sino en todos los ámbitos productivos, incluido el agroganadero. Buena prueba de ello son las tensiones observadas, entre otras, en el Mar Menor o en Doñana.

En ese punto, el campo va mostrando sus motivos de enfado. Las organizaciones agrarias agrupan los intereses de pequeños y grandes productores conscientes de su capacidad de presión para defender sus intereses. Ahora bien, el desconocimiento urbano ha metido la pata en numerosas ocasiones —por ejemplo, en las limitaciones ambientales a determinadas zonas del canal Segarra Garrigues—, fruto del empecinamiento administrativo desinformado y mal asesorado, y ha dado alas a ese enfado.

El calentamiento global y la degradación de los espacios naturales han sido el fundamento de recientes iniciativas comunitarias para acelerar la reducción de emisiones y proteger importantes porcentajes de espacios marítimos y terrestres. Las expectativas de una intervención profunda en los procesos productivos agrarios señalan que la degradación ambiental no solo es fruto de la actividad urbano-industrial, sino que alcanza a los modos productivos agrarios, que también deben modificarse en profundidad.

El campo, como ya sucedió décadas atrás con la industria, tampoco hace autocrítica; prefiere mostrar su incomodidad, alentada por otros factores como el aumento de coste de los insumos, o la promoción de la protección de especies depredadoras del ganado. En España, además, esas dinámicas se han reforzado por las polémicas sobre la caza o la tauromaquia.

La sequía ha puesto la guinda definitiva a ese malestar. Ya se sabe que no hay ni habrá más agua, pero el malestar ya está en el campo político en el que se confunden deseos con realidades y se ignora que la

primera condición para transformar la realidad es conocerla (o mejor, reconocerla, pues ahí está).

Las viejas políticas de fomento, pusieron el agua en manos de las comunidades de regantes. Algunas la administran con prudencia y con señales económicas adecuadas. Otras, muchas, no. No es de recibo que extensas zonas de regadío estén pendientes de reparcelaciones que permitan un reparto y uso eficiente del agua, o que ni se sepa el agua que se consume, pues, en ausencia de contadores, los sistemas de medida se basan en el tiempo de disponibilidad de agua. ¿Cómo justificar inversiones públicas en esas condiciones?

No es de recibo que se vayan a regularizar regadíos ilegales sin futuro: ¿quién va a indemnizar, si se reconocen, las expectativas que se alientan cuando la realidad muestre que el humedal se ha convertido en un desierto?

El conflicto se perfila. Está entrando en escena una nueva forma de hacer política que en vez de corregir errores los va a agudizar. ¿Quién va a pagar la factura por la falta de sentido común?

**“Es factible recuperar las capacidades de las cuencas y de suelos degradados. Existe y se conocen las técnicas para, lograrlo.”**

(\*) <https://www.iagua.es/blogs/joan-gaya-fuertes/dialectica-urbano-rural>

(\*\*) Articulista iAgua



# PAOLA VERGARA:

“La digitalización, un  
imperativo estratégico para  
tiempos inciertos”

# La ejecutiva de Microsoft sostiene que esto ocurre porque la tecnología es uno de los pocos factores de producción que nos permite hacer más con menos.

Vesna Marinkovic U.

**1** En 2023 el tema de la tecnología ya es moneda corriente. ¿Cómo observa Microsoft este fortalecimiento de la transformación digital, principalmente en América Latina?

La digitalización se ha convertido en un imperativo estratégico para mantenerse competitivo en medio de los tiempos inciertos que atravesamos. Y esto es porque la tecnología es uno de los pocos factores de producción que nos permite hacer más con menos. Las empresas de nuestra región han comprendido que la transformación digital les permite aumentar la eficiencia operativa, facilita la toma de decisiones basadas en datos, brinda la agilidad necesaria para adaptarse rápidamente a los cambios y mantenerse competitivas en un entorno empresarial en constante evolución.

En el caso del sector de energía, en América Latina, hemos trabajado con diversas empresas para potenciar su operación y la transición energética gracias a la tecnología. Hemos creado plataformas basadas en Inteligencia Artificial para mapear la infraestructura

global de generación de fuentes alternativas. Nuestros socios de negocio en Colombia han creado soluciones que permiten integrar las fuentes renovables alternativas a la red de distribución y al mercado de energía. Asimismo, hemos impulsado con nuestros socios en Panamá y Perú soluciones basadas en IoT para impulsar la eficiencia energética.

**2** Cuáles son las soluciones y herramientas Microsoft más destacadas en este último tiempo y su función en este mundo de acceso galopante a la tecnología?

Creemos que estamos en medio del próximo cambio masivo en la computación con IA, un punto de inflexión similar a la magnitud de la computadora personal, Internet, los dispositivos móviles y la nube. Estamos viendo rápidos avances en grandes modelos e IA generativa que no sólo capturan nuestra imaginación, sino que desbloquean aún más posibilidades en la búsqueda, la productividad, la creatividad y en usos como la atención médica o la seguridad.

Impulsada por los avances en la supercomputación y el aprendizaje automático, la industria ha logrado entrenar grandes modelos de inteligencia artificial que pueden llevar a cabo una amplia variedad de tareas utilizando el lenguaje natural, desde resumir y generar texto hasta crear imágenes fotorrealistas y escribir código informático sofisticado. Estos modelos ya están ayudando en tareas como la síntesis de contenido, la gestión de documentos y la optimización de flujos de ventas, y podrían eventualmente extenderse incluso a áreas como el diseño de nuevas moléculas para medicamentos o la creación de recetas de fabricación para modelos 3D.

**3** Microsoft ha consolidado su presencia en Costa Rica desde febrero de 2022, ¿qué ventajas se generan para América Latina, a partir de esta situación?

Costa Rica es un hub de talento para la región, en Microsoft lo sabemos y por eso, desde hace 29 años tenemos operación en el país; el equipo local ha crecido y hoy desde estas oficinas se atiende a clientes de todas las Américas. De hecho, nuestros centros regionales para América Latina, tanto de Atención Técnica para Clientes, como el de Ventas Internas, están ubicados en Costa Rica.

*“...la industria ha logrado entrenar grandes modelos de inteligencia artificial que pueden llevar a cabo una amplia variedad de tareas...”*



## 4 Cuántas Unidades de Negocio prestan servicios regionales desde Costa Rica?

Actualmente, en Costa Rica es posible encontrar tres unidades de negocio: operaciones, ventas digitales y el área de soporte, que prestan sus servicios para todo el continente americano. Adicionalmente, contamos con un creciente equipo de ingeniería, que participa desde San José en la creación y diseño de los principales productos y soluciones de Microsoft.

## 5Cuál es el impacto de la IA y el futuro del modelo de negocios de Microsoft con todas las mejoras que ya se detectan en el buscador Bing que ya tiene integrado ChatGPT y sobre todo, la tan esperada llegada de Microsoft 365 Copilot?

La IA es la tecnología definitoria de nuestro tiempo. Los avances de Microsoft en IA se alinean con la misión de nuestra empresa de ayudar a cada persona y organización del planeta a lograr más. Nuestra inversión en IA abarca toda la empresa, desde Teams y Outlook, hasta Bing y Xbox, y nuestro objetivo es democratizar nuestros avances en IA a través de Azure para ayudar a las personas y organizaciones a ser más productivas y resolver los problemas más apremiantes de nuestra sociedad. Estamos comprometidos a hacer realidad la promesa de la IA, y a hacerlo de manera responsable.

Microsoft ya está utilizando estos modelos en una amplia gama de escenarios en nuestros servicios como Bing, Office 365, Dynamics 365, Power Platform, GitHub y LinkedIn.

### PERFIL

Paola Vergara Peña, es casada, tiene un niño de 10 años. Economista de profesión con un Master en Administración de Negocios del IAE Business School en Argentina. Trabajo en Microsoft desde Noviembre del 2021, teniendo el rol de Country Manager hasta Diciembre del 2022. Fue relocalizada por la compañía en Enero del 2023 para formar parte del equipo de Digital Sales ubicado en San Jose, Costa Rica. Tiene el rol de Account Executive para el segmento corporativo de retail para Chile, Argentina y Uruguay.



*Los avances de Microsoft en IA se alinean con la misión de nuestra empresa de **ayudar a cada persona y organización del planeta a lograr más.***

#ObrasParaSantaCruz



YPFB generó

**USD 3.846 MM**

de renta petrolera para el  
**departamento de Santa Cruz**

2006 - 2022



**Santa**  
**Cruz** SEMILLA  
INDUSTRIAL

# LA MAGIA DE TOYOTA

## HILUX



VERSIÓN WORKER

PORQUE NO ES UN COMPETIDOR MÁS,  
ES **TOYOTA**.



VERSIÓN FULL



VERSIÓN LUJO



VERSIÓN AUTOMÁTICA



VERSIÓN 4.0



facebook.com/TOYOTA BOLIVIA



CONTACT CENTER  
800-17-5200



www.toyota.bo