

UN PASO CLAVE HACIA LA PRIMERA ECOPOLÍTICA DE LA ALDEA GLOBAL. DEL SOL DE LOS INCAS A LA INDEPENDENCIA ENERGÉTICA

A KEY STEP TOWARDS THE FIRST ECO-POLITICS OF THE
GLOBAL VILLAGE. FROM THE SUN OF THE INCAS TO
ENERGY INDEPENDENCE

PP. 64-81

Eduardo Luis Alfaro Castellanos

Universidad César Vallejo

elac210662@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0186-863X>

Coronel de Ingeniería del Ejército en situación retiro, Ingeniero Civil, Maestro en administración, cursando el V ciclo del doctorado de Políticas Públicas y gestión del Estado, con maestrías culminadas en Derechos Humanos, Derecho Internacional Humanitario y Resolución de conflictos, y en Desarrollo y Defensa Nacional, Docente universitario de la carrera profesional de Ingeniería Civil y Docente Gestor en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”.

Recibido: 27 Set 22

Aceptado: 10 Oct 22

Publicado: 17 Set 22

Resumen

En un anterior artículo denominado *Caminado hacia la primera Ecopolítica de la aldea Global* (Alfaro Castellanos, 2022), cuando nos referimos a la *renta básica* con una visión moderna y social de la economía hablamos de una renta básica que proporcione seguridad económica a las personas más vulnerables que en nuestro caso de estudio son nuestros hermanos comprendidos en el programa Pensión 65. Planteamos entonces una alternativa que no grava con más impuestos a los ciudadanos, que no toma recursos de las arcas fiscales, y, por el contrario, plantea una alternativa viable para nuestro país en un escenario futuro inmediato, teniendo como actor principal a las energías renovables (ER); en específico, tomar de esa fuente inagotable que sale todos los días, particularmente en el sur de nuestro país, conocida como radiación solar (Figura 2), y generar desde ella los recursos económicos que nos permitan inicialmente atender el programa mencionado, para posteriormente lograr el rudimento del cambio de la matriz energética y el inicio de nuestro despegue hacia el desarrollo económico, social, tecnológico, alcanzar la independencia energética y colocarnos a la vanguardia en el continente sudamericano. Cuestión que puede ser lograda si vemos con detenimiento y ambición el horizonte amplio y cercano, de modo que inspire a dar el golpe de timón hacia el futuro deseado. Ahora, en este trabajo, planteamos el *qué-debemos-hacer*.

Palabras clave: renta básica, pensión 65, energías renovables, radiación solar, silicio, litio, independencia energética.

Abstract

In a previous article named "Walking towards the first Ecopolitics of the Global village" (Alfaro Castellanos 2022), when we refer to Basic Income, with a modern and social vision of the economy, we speak of a Basic Income that provides economic security to the vulnerable people, who in our case study are our brothers included in the PENSION 65 program, and we propose an alternative that does not impose more taxes on citizens, that does not take resources from the fiscal coffers, on the contrary, it proposes an alternative viable for our country, in an immediate future scenario, having Renewable Energies (RE) as the main actor, with the central idea of taking from that inexhaustible source, which comes out every day, particularly in the south of our country, "Radiation Solar", (table N° 1), and generate from it the economic resources that initially allow us

to attend to the aforementioned program, but if we look carefully, the horizon is more broader, closer, we must look at it with ambition, it is a horizon that can allow us to give a change of direction, to achieve the rudiment of the change in the energy matrix and the beginning of our takeoff towards economic, social, technological development, "Energy independence" and place ourselves at the forefront in the South American continent, now in this work we propose, the *what-we-must-do*.

Keywords: basic income, pension 65, renewable energies, solar radiation, silicon, lithium, energy independence.

Introducción

Si ves la luna, verás la belleza de Dios.
Si ves el sol, verás el poder de Dios.
Si ves el espejo, verás la mejor creación de
Dios. Así que créelo.

CHARLES CHAPLIN.

El cambio hacia las energías renovables lo hemos de recorrer comenzando por reconocer aquellos aspectos que hemos tenido presentes en la primera investigación, pero no los hemos visto con claridad o entendido en su verdadera dimensión: 1. Somos herederos de la raza inca quienes dentro de su cosmovisión rendían culto al *Inti*, entidad que hoy día podría ser el principal e inagotable generador de los recursos económicos que nos permitiría el despegue. 2. El guano y el Salitre fueron dos recursos que en su momento de explotación nos dieron caudales de posibilidades financieras que, no obstante, no se supieron aprovechar a favor de la transformación nacional. 3. El cobre y sus acólitos de honor, el oro, la plata, etc., son riquezas naturales que actualmente se presentan como una gran posibilidad de desarrollo y por ende para erradicación de la pobreza, siempre que hagamos buen manejo de los recursos económicos que generan. 4. La radiación solar que aún no está en nuestro radar político, social o ambiental y los empresarios aun no vislumbran como nuestra gran oportunidad para poder «caminar hacia la primera ecopolítica de la aldea global». Es hora de mirar hacia el cielo donde el sol reina, tal como nuestros ancestros lo hicieron,

aunque no para adorarlo, sino para tomar sus rayos sin temores ni preocupaciones porque fueran a escasear, o porque los mercados bursátiles previeran una baja en sus cotizaciones. 5. El yacimiento Falchani y el litio que hay en él, antes oculto a nuestros ojos, cubierto por una capa de lava en un lago prehistórico en las regiones de Puno, Macusani, y que ahora se hace visible. Este litio, aun con una espesa camanchaca que no sabemos manejar por falta de capacidades, sobre todo, tecnológicas y económicas, nos dará los acumuladores para nuestro desarrollo. 6. Requerimos un puerto de entrada que nos conecte con Asia y nos una con la ruta de la Seda, entre otras rutas, para materializar el volumen de transferencia tecnológica física e intelectual que se generará fruto de las asociaciones estratégicas del Estado con las empresas requeridas para trabajar en el cambio de nuestra matriz energética.

En la tierra de los Incas, donde el Inti sonríe todos los días (Figura 1), donde solo tenemos que extender nuestros brazos tecnológicos, y tomar en las obleas de cilicio su radiación, transformarla en energía, y distribuirla a todo nuestro dilecto Perú. He aquí el cómo y el porqué de la realización de esta empresa.

Figura 1

Representación de la deidad Inti



Marco Teórico

La historia de la humanidad comienza con las energías renovables.

1. Radiación solar, la energía inagotable de los incas: sabemos que la radiación solar es la energía emitida por el Sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas y se genera en las reacciones del hidrógeno en el núcleo del Sol por fusión nuclear y es emitida por la superficie solar. (IDEAM. GVO.CO, s.f.)

La podemos aprovechar «en forma de energía térmica o energía fotoeléctrica, y el elemento encargado de captar la radiación solar y transformarla en energía útil es el panel solar» (Hilcu, 2021), cuyo elemento principal es la sílice. Además, el Perú cuenta con ingentes cantidades de radiación solar en su territorio, en particular en el sur, esto lo podemos apreciar en el Figura 2 en la cual se muestra el potencial eléctrico fotovoltaico de Perú (World Bank Group, 2022).

2. Las obleas de silicio y los paneles solares: «el silicio (Si, en la tabla periódica) es el segundo material más abundante en la corteza terrestre, por detrás del oxígeno» (José Alfonso 2022). Éste, después de un tratamiento que requiere de alta tecnología, forma «lingotes cilíndricos o paralelepípedo que luego es aserrado en láminas delgadas» (Alonso Lorenzo 2019) para transformarse en obleas de silicio solar, las cuales, a su vez, se agrupan en un número determinado para conformar un panel solar.

3. Barreras burocráticas (BB) y los *prosumidores*: «las barreras burocráticas son errores que comete el Estado que dificultan y encarecen el desarrollo de negocios en el Perú. Son trámites, requisitos, exigencias, cobros o prohibiciones que las entidades públicas imponen a las personas y empresas, contraviniendo la ley o la razón» (Lazarte, 2019). Otra definición nos menciona que es toda «exigencia, requisito, limitación, prohibición y/o cobro que imponga cualquier entidad, dirigido a condicionar, restringir u obstaculizar el acceso y/o permanencia de los agentes económicos en el mercado y/o que puedan afectar a administrados en la tramitación de procedimientos administrativos sujetos a las normas y/o principios que garantizan la simplificación administrativa» (Decreto Legislativo 1256 de 2016. 8 de diciembre de 2016. D.O. No. 13890). Para que la masificación de los paneles solares nos permita ser realmente *prosumidores*, debemos trabajar nuestro marco normativo acorde con nuestro interés principal, y así poder generar con

base en los paneles y la radiación solar energía eléctrica, utilizarla e insertar los excedentes en la red de distribución con el reconocimiento de ello.

4. El litio se hace presente en el Perú: en julio de 2018, recibimos la buena nueva de que la empresa Macusani Yellowcake descubrió un yacimiento de litio entre los distritos de Corani y Macusani, provincia de Carabaya, Puno. Dentro del reporte, se mencionaba que «el yacimiento Falchani es muy grande y rico, único en el mundo: 4.7 millones de toneladas de carbonato de litio al 99.82% de pureza» (El Montonero, 2021); por lo que «no requiere de refinación, solo queda en lixiviación» (CIP, 2017). A lo anterior se debe agregar que, dado que el descubrimiento también dio cuenta de la presencia de uranio, «para iniciar [su] producción se necesita una ley que regule la explotación de minerales radioactivos. Al procesar litio también debemos hacerlo con el uranio» (Agencia AFP, 2018).

Ante este descubrimiento, el gobierno emitió la Ley N° 31283 de 2021, «Ley que declara de necesidad pública, de interés nacional y recurso estratégico la exploración, explotación e industrialización del litio y sus derivados» (Ley 31283 de 2021. 16 de julio de 2021. D.O. No. 16120), promulgada por el Congreso de la Republica haciendo énfasis en su artículo 1^{ro} que a la letra menciona: «la comercialización del litio y de sus derivados constituyen recursos estratégicos para el desarrollo del país» mientras que en su artículo 2^{do} estipula: «encárguese al poder Ejecutivo [...] reglamente la declaratoria de recurso estratégico de la comercialización del litio y sus derivados, que garantice el desarrollo de la industria nacional en grado batería y el procedimiento para el reciclaje de las baterías de litio». Reglamentación que, cabe recalcar, aún no se ha dado.

5. La tecnología en nuestro país y la participación de las universidades: el 23 de mayo del presente, en Arequipa, «alumnos de posgrado de la Universidad Nacional de San Agustín en Arequipa, convirtieron automóvil de combustión interna a sistema eléctrico y que apuntan a que este modelo sea tomado para la masificación, pues representa menor gasto frente al combustible tradicional» (La Republica, 2022).

6. Puerta de acceso a la tecnología y distribución de la producción nacional: se está construyendo la puerta de acceso a océanos *de oportunidades*: «Chancay, es el mega puerto estratégico para el comercio con Asia que China construye en Perú y el impacto que ya genera» (BBC News Mundo, 2022). Esta puerta se abre ahora dando paso a la mejor oportunidad inmediata

para iniciar la transferencia física de la tecnología que requerimos para lograr la independencia energética.

7. *Knowledge economy* (economía del conocimiento): los cuatro pilares de la economía del conocimiento son: educación y capacitación; infraestructura de la información; incentivo económico y régimen institucional; y sistemas de innovación.

Figura 2



Potencial eléctrico fotovoltaico en Perú

Nota. Tomado de World Bank Group 2013).

Análisis y discusión

1. Radiación Solar, La energía inagotable de los incas. Al observar la magnitud de lo mostrado, se nos vino a la mente ¿qué ideas podríamos desarrollar para aprovechar esta generosa fuente de energía? y la primera idea estaba orientada en el marco de la atención del programa Pensión 65. Ahora, con más claridad y visión de futuro, camina en la dirección de la masificación de la creación de parques solares (PS) para captar los rayos solares y transformarlos en energía eléctrica que después sea inyectada a la red nacional, para así atender las necesidades nacionales e iniciar el cambio de nuestra matriz energética. Lo señalado forma parte de lo que avizoramos para nuestro futuro inmediato, vemos miles de granjas solares (GS) que formarán parte de la nueva matriz energética del país, disponible para las empresas y uso doméstico. Para tal fin, tenemos también una segunda idea que consiste en que cada hogar tenga sobre sus techos lo que llamaremos granjas solares familiares (GSF), que permitiría a los propietarios convertirse en productores y consumidores, es decir, *prosumidor* (Titular.com, 2021). En otras palabras, producirán su propia energía eléctrica y consumirán lo que requieran, pudiendo inyectar los excedentes a la red de distribución. Esta segunda idea ya está presente, por lo que, a pesar de que no funciona como debería, no es ajena ni lejana a nuestro país: en la actualidad contamos con siete plantas fotovoltaicas y una planta híbrida renovable (Tabla 1). El potencial que representan estas plantas con las que contamos resultan ser, por decir lo menos, muestras *gratis* de lo que no estamos en condiciones de valorar y explotar bajo las circunstancias actuales.

Tabla 1

Planta híbrida y plantas fotovoltaicas renovables en el Perú

Nº	Nombre del parque	Potencia	Ubicación	Fecha de entrada en funcionamiento	Tipo de sistema
1	Central Majes Solar	20 MW	Caylloma, Arequipa	31/10/2012	Renovable
2	Central Solar Repartición	20 MW	Caylloma, Arequipa	31/10/2012	Renovable
3	Central Tacna Solar	20 MW	Tacna	31/10/2012	Renovable

4	Central Panamericana Solar	20 MW	Mariscal Nieto, Moquegua	31/12/2012	Renovable
5	Central Moquegua FV	16 MW	Mariscal Nieto, Moquegua	31/12/2014	Renovable
6	Central Rubí	144,48 MW	Mariscal Nieto, Moquegua	16/11/2017	Renovable
7	Central Intipampa.	40 MW	Mariscal Nieto, Moquegua	31/03/2018	Renovable
8	Central Yarucaya	17 MW	Saya, Huara, Lima	19/11/2021	Híbrido renovable
Total de capacidad nominal			297,48 MWp		

Nota. Tomado de Reyes (2018).

2. Las obleas de silicio y los paneles solares: para poder atender a los millones de hogares peruanos en todo nuestro territorio, se debe contar con grandes cantidades de paneles solares, así como los demás instrumentos tecnológicos que ello demanda, es decir, inversores, sistemas de monitoreo y equipos para la conexión a la red principal. Para esto, proponemos que se adquiriera la tecnología requerida para ser *prosumidores* de nuestros propios equipos; o bien, celebrar convenios de estado a estado o con las mejores empresas –en este rubro– para instalar industrias en el Perú y que toda la potencia configure un círculo virtuoso socio-económico nacional y, por qué no, crear un plan de masificación de la radiación solar (este plan podría ser nombrado a partir del acrónimo PLAMARASOL) que fuera a su vez un instrumento de cultura de paz.

3. Barreras burocráticas y los *prosumidores*: las barreras burocráticas son aquellos obstáculos que impiden adecuar aquellas leyes que deben ser modificadas mediante la aprobación del Proyecto de Reglamento de Generación Distribuida que data desde el año 2018 y que no ha sido aprobado hasta la fecha; así como del Decreto Ley N° 25844, Ley de concesiones eléctricas, que establece las normas que regulan las actividades relacionadas con la generación, transmisión distribución y comercialización de la energía eléctrica (MEM, 2018); la Ley N° 28832, Ley para asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica (MEM, 2018) que plantea que «la venta de sus excedentes no contratados al mercado de corto plazo [... y] el uso de las redes de

distribución pagando únicamente el costo incremental incurrido» (MEM, 2018); el Decreto Legislativo N° 1221, Ley que mejora la regulación de la distribución para promover el acceso a la energía eléctrica en el Perú, el cual nos habla de que aquellos usuarios que poseen equipos de generación eléctrica por medio de paneles solares «tienen derecho a disponer de ellos para su propio consumo o puedan inyectar sus excedentes al sistema de distribución al cual está conectado» (MEM, 2018). Como vemos, nuestras normativas actuales no permiten la inyección de energía eléctrica excedente producida por paneles solares al sistema de distribución, como si lo pueden hacer en otros países, como Uruguay, en el que el excedente inyectado es reconocido como crédito para consumo nocturno, es restado de la facturación del prosumidor o, reconocido y entregado en dinero.

4. El litio, el mercado mundial, Tesla y las baterías de nuestro futuro, y el uranio. El litio: el mencionado descubrimiento del yacimiento de litio nos ubica en el radar de los mayores productores a nivel mundial. Este mineral es necesario para la fabricación de acumuladores, baterías que aprovechan la energía eléctrica de bajo costo y de fuentes renovables, lo que las pone al alcance de muchos. Además, el uranio también presente en la mina sirve de combustible para las plantas de energía nuclear.

El mercado mundial de litio: según el *World Energy Trade* (2022) «en el 2012 la tonelada se cotizaba en 4,450 dólares, en 2022 ha alcanzado los 78,000 dólares. A menos que estos costos mejoren, los fabricantes de vehículos eléctricos como Tesla podrían tener que entrar directamente en la minería y el refinado a escala de este mineral». A lo cual se podría agregar que las plantas de fabricación de baterías y vehículos se verían obligadas a reubicarse *a pie de litio*, es decir, cerca de las fuentes primarias (las minas). Así pues, dado que el litio tiene un buen precio en el mercado mundial y se ha visto una tendencia de los productores de baterías de incursionar en la extracción y el refinado de este mineral, convendría a los intereses nacionales invitar al sector privado a conformar sociedades con el estado peruano, haciéndoles ver el potencial eléctrico fotovoltaico con el que contamos, de forma que se mantenga el recurso y su transformación en el país lo que, además, significa una excelente opción para desde aquí ofrecer el producto final a los países del sur del continente.

Tesla: actualmente la empresa americana es «líder indiscutible en fabricación y desarrollo de vehículos eléctricos (VE). Ha marcado los hitos para la movilidad eléctrica desde su primera apertura en 2003. Actualmente, la compañía representa el 12 % de todas las ventas de VE enchufables del mundo, generando unos ingresos en 2018 de casi 20 millones de euros» (El periodico de la energía, 2020). Hay que reconocer que, aunque Tesla mantiene su *código abierto* que deja accesible sus avances industriales a sus competidores lo cual permite que existan otras empresas desarrollando los VE, la compañía de Elon Musk sigue siendo el *norte* al que debemos mirar en cuanto a tecnología de punta. Creemos que esta empresa es la mejor opción pues, no solo por su posición en la carrera del desarrollo de los VE, sino también porque Tesla va a construir tres nuevas *gigafactorías*¹: en el futuro contempla mantener hasta veinte plantas alrededor del planeta (Puerto, 2017), si es así, ¿por qué no una de ellas en el Perú?, si no es de ellos puede ser de su competidor más cercano, pero no más allá.

Las baterías de nuestro futuro: No queda mucho trabajo por realizar para iniciar, explorar y desarrollar en el Perú la industria de las baterías eléctricas. Sus aplicaciones se han aprovechado en variedad de diseños, desde bicicletas eléctricas, patinetas eléctricas, motos eléctricas, vehículos eléctricos, y hasta líneas de ferrocarril solar (LFS). Aunque resulte poco creíble, desde 2017 existe en el mundo un ferrocarril con esta tecnología cuya fabricación data de 1949, bautizado como el ferrocarril de Byron Bay, Australia (López, 2021). Este ferrocarril fue modificado para ser propulsado por energía eléctrica generada por paneles solares y posteriormente acumulada en baterías. Si nos hemos detenido en este detalle es porque estas máquinas modernas de transporte, las LFS, serían de gran utilidad para desplazar el litio de la mina Falchani hacia la fábrica de producción de baterías al norte, de allí a la fábrica de producción de VE aún más al norte y, una vez terminados los VE, partir en dos direcciones, la primera hacia la costa para que empalmen con LFS que tendría como destino las fronteras norte y sur, y la segunda con dirección a las fronteras con Bolivia, Desaguadero y Acre en Brasil, contando además con la puerta de entrada y salida hacia Asia, vía *la nueva ruta de la seda*.

¹ Una gigafactoría es el lugar donde se fabrican baterías de litio.

El uranio: el Ingeniero Jacinto Valencia del Instituto Peruano de Energía Nuclear, brindó una entrevista en la Radio Nacional del Perú el 7 de marzo de 2014 en la que precisó que la minería del uranio en el Perú data del año 1954 con la *Institución junta del control de energía atómica* que inicia la búsqueda de depósitos de uranio, sin resultados positivos (Ingeniero Valencia, 2014). Es a partir de 1975, por el tiempo en que la institución cambió de nombre a Instituto Peruano de Energía Atómica (IPEN), cuando esta logra identificar uranio en Macusani, Puno. Debemos de precisar que en el Perú no existe ninguna mina en explotación de uranio a la fecha. El Perú tiene litio y uranio para explotar «el litio no necesita pasar por una regulación especial por su composición, sino por su asociación con el mineral uranio-litio en roca, por lo cual para su extracción individual se necesitará un proceso metalúrgico, extracción y producción para no alterar el uranio» (Gestion, 2020). Se debe considerar que la falta de experiencia en el manejo del uranio implica una serie de condiciones a tomar en cuenta, como la falta de normatividad para trabajar con sustancias radioactivas.

5. Creando tecnología en nuestro país y la participación de las universidades: la conversión de un vehículo de combustión interna a sistema eléctrico en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa es una muy buena noticia para el Perú, en particular para este tema en específico ya que nos permitiría dar un paso significativo en la creación de nueva tecnología. Teniendo en cuenta que la tecnología requerida ya se ha desarrollado y es de fácil acceso, corresponde al Estado, a las empresas privadas y sobre todo a las universidades actuar de inmediato, puesto que contamos con los componentes principales, el litio y la radiación solar.

6. Puerta de acceso de tecnología y distribución de la producción nacional: como sabemos este mega puerto nos entregará su primer muelle en el 2023 (Gestión, 2022) de los cuatro que poseerá (dos multipropósitos y dos para contenedores). Esta situación ha generado preocupación en el pacífico sur, sobre todo en el país vecino: Chile, donde «empresarios chilenos han expresado su preocupación por la construcción del mega puerto de Chancay» (Gestión, 2022), quienes tienen claro que «todo nuestro comercio exterior con el Asia-Pacífico podría concentrarse en el mega complejo portuario de Chancay, que se desarrolla en Perú con capitales chinos» (Vergara, 2022). Todo apunta a que el proyecto se convierta en un *hub* regional que enlazará con los vecinos y permitirá redistribuir la carga de Chile, Ecuador y Colombia; lo cual no sería nada nuevo, ya se había previsto que, al tener el Perú una posición central continental, haría más corta las distancias de la nueva ruta de la seda y con ello se convertiría en un punto de acopio de las exportaciones e

importaciones de nuestros vecinos citados. De esta forma, los diversos puertos vecinos redistribuirían su carga: los «principales puertos chilenos son; Arica, Valparaíso y San Antonio. Los ecuatorianos son; Manta y Guayaquil. Y los colombianos son; Buenaventura» (Universidad Politecnica de Valencia, 2003).

7. *Knowledge economy*: El *World Bank* menciona que se «necesita una red de centros de investigación, universidades, grupos de expertos, empresas privadas y grupos comunitarios para aprovechar el creciente *stock* de conocimiento global, asimilarlo y adaptarlo a las necesidades locales y crear nuevo conocimiento» (World Bank Group, 2022).

Conclusiones

Hermanos, hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad.

ALBERT EINSTEIN

1. Radiación Solar, las obleas de silicio y los paneles solares: para poder iniciar el cambio de la matriz energética nacional, ahora bajo esta nueva tangible realidad, que logre la independencia energética nacional, se deben de dar distintos factores: la masificación del uso de la energía solar en los hogares peruanos como *prosumidores* a través de las granjas solares familiares; contar con un plan de masificación de la radiación solar (PLAMARASOL) según la locación, en el que CrediCálidda gestione la difusión, financiamiento e instalación de las GSF, como se hace con el Gas Natural, de esta forma, la recuperación del capital está asegurada y se inicia así la independencia energética desde el nivel familiar; así mismo, la producción nacional de paneles solares con tecnología de punta, logrando la generación de trabajo y la creación de de pequeñas y medianas empresas que vean en la radiación solar una oportunidad de negocio.

2. Sobre barreras burocráticas y los *prosumidores*: urge revisar, adecuar y aprobar el proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Generación Distribuida del 2 de agosto de 2018: «art. 20: Comercialización de la Energía de Micro generación Distribuida (MCD); 20.2 En caso que, en un determinado mes se generen excedentes de MCD, éstos representarán un

crédito de energía en favor del titular de la MCD, el cual podrá ser utilizado a cargo de su consumo de energía en los meses siguientes, teniendo como límite el periodo de un año calendario» (MEM, 2018), que significa pasar de *net billing* a *net metering*. Más claro, adecuar la legislación nacional para que las GSF puedan inyectar la energía solar producida al sistema de distribución y que ésta sea reconocida como crédito para la iluminación nocturna, para reducir la facturación, para pagar la instalación de la GSF o para el pago en efectivo al *prosumidor*.

3. El litio y el cobre: para alcanzar el objetivo de iniciar en territorio nacional la explotación e industrialización del litio en acumuladores, baterías y sus demás productos derivados, ya sea por adquisición de tecnología o por la celebración de convenios de Estado a Estado, o de Estado con sector privado, no es quizás la mejor opción entregarlo a un tercero para que lleve a cabo esta operación, no repitamos lo que hicimos con el guano y el salitre o lo que está ocurriendo actualmente con el cobre y los demás metales, salvo que nos favorezca con una mejor fórmula donde ganemos tecnológica y económicamente. Con respecto al cobre, mineral sumamente requerido en la fabricación y funcionamiento de las baterías de litio y como conector de corriente del ánodo en las baterías de los VE, el Perú es el segundo productor mundial (World Energy Trade, 2021), el mismo que es “es utilizado como” (World Energy Trade, 2022). Las principales materias primas de las baterías de VE se muestran en la Tabla 2; en ella, se puede notar la importancia de los minerales mencionados y con ello se demuestra su posible impacto en la economía del Perú debido a al valor que aportarían.

4. Creando o adquiriendo tecnología con participación de las universidades, *knowledge economy*: ya esa hora de contar con *facultades de energías renovables* en las universidades del país para que se encarguen de la formación de ingenieros en la investigación y desarrollo de estas nuevas tecnologías. Una posibilidad es crear un *centro tecnológico del qhiswa litio* (valle del litio), a cargo de las universidades, de las industrias y de las empresas privadas que, asociadas para el bien nacional, extraigan este recurso en Puno.

5. La Puerta de acceso de productos y tecnología, el puerto de Chancay será la entrada y salida de embarcaciones vecinas, que dejarán sus cargas para nosotros derivarlas a través de la nueva ruta de la seda hacia el Asia. Esta puerta se abre para incorporar la tecnología requerida expresada en equipos, así como la posibilidad de exportar paneles solares, baterías y VE en la zona del pacifico sur o, inclusive, más allá.

Tabla 2

Química de las baterías por contenido mineral

	NMC811 Niquel (80%) Manganeso (10%) Cobalto (10%)	NMC523 Niquel (50%) Manganeso (20%) Cobalto (30%)	NMC622 Niquel (60%) Manganeso (60%) Cobalto (60%)	NCA+ Niquel Cobalto Oxido de Aluminio	LFP Litio Hierro Fosfato
LITIO	5KG	7KG	6KG	6KG	6KG
COBALTO	5KG	11KG	11KG	2KG	0KG
NIQUEL	39KG	28KG	32KG	43KG	0KG
MANGANESO	5KG	16KG	10KG	0KG	0KG
GRAFITO	45KG	53KG	50KG	44KG	66KG
ALUMINIO	30KG	35KG	33KG	30KG	44KG
COBRE	20KG	20KG	19KG	17KG	26KG
ACERO	20KG	20KG	19KG	17KG	26KG
HIERRO	0KG	0KG	0KG	0KG	41KG

ELEMENTS

¡Es hora de comenzar!

Referencias

Agencia AFP. (17 de julio de 2018). *GESTION*. Recuperado el 14 de 07 de 2022, de <https://gestion.pe/peru/descubrio-peru-yacimiento-litio-convertirse-grande-mundo-238710-noticia/>

Alfaro Castellanos, E. (2022). Caminando hacia la primera ecopolítica de la aldea global. *Ciencia e Investigación en Defensa - CAEN*, 56-61.

Alonso Lorenzo, J. (2019). *Células Fotovoltaicas: Explicación de qué son los lingotes y obleas de silicio solar*. Obtenido de <https://www.sfe-solar.com/noticias/articulos/celula-fotovoltaica-lingotes-obleas/>

BBC NEWS MUNDO. Olmo, G. (08 de 09 de 2022). *BBC NEWS MUNDO*. Recuperado el 08 de 09 de 2022, de BBC NEWS MUNDO: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-62746144>

Calidda. (2022). *Como conectarme la Gas Natural*. Obtenido de <https://www.calidda.com.pe/mi-hogar/conexion-al-gas-natural>

CIP. (20 de agosto de 2017). *Minería del litio en Perú y la Energía solar. [archivo de video]*. Recuperado el 15 de julio de 2022, de <https://www.youtube.com/watch?v=SGRWnHjyTs0>

Einstein, A. (2022). *CONNECTIONS by FINSA*. Recuperado el 18 de julio de 2022, de <https://www.connectionsbyfinsa.com/una-fuerza-motriz-mas-poderosa-vapor-la-electricidad-la-energia-atmica-la-voluntad-albert-einstein-fisico/>

- El Montonero. (8 de marzo de 2021). *¡Proyecto de litio en Puno está detenido!* Obtenido de <https://elmontonero.pe/economia/proyecto-de-litio-en-puno-esta-detenido>
- El periódico de la energía. (20 de enero de 2020). *Los diez fabricantes de vehículos eléctricos más competitivos del mercado mundial*. Obtenido de <https://elperiodicodelaenergia.com/los-diez-fabricantes-de-vehiculos-electricos-mas-competitivos-del-mercado-mundial/>
- Gestión. (17 de setiembre de 2020). *Gestión, Economía*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/los-avances-en-normas-tecnicas-para-la-explotacion-de-litio-y-uranio-noticia/>
- Gestión. (26 de 09 de 2022). Obtenido de <https://gestion.pe/economia/empresarios-chilenos-expresan-su-preocupacion-por-construccion-de-megapuerto-de-chancay-de-peru-puertos-de-chile-noticia/>
- Gestión. (20 de 02 de 2022). *Asociación peruana de agentes marítimos*. Obtenido de <https://apam-peru.com/web/puerto-de-chancay-con-un-28-de-avance-un-primer-muelle-estara-culminado-en-el-2023/>
- Hilcu, M. (14 de 07 de 2021). *OTOVO*. Recuperado el 14 de 07 de 2022, de <https://www.otovo.es/blog/energia/que-es-la-energia-solar/#:~:text=El%20elemento%20encargado%20de%20captar,aprovechamiento%20de%20la%20energ%C3%ADa%20solar.>
- Hurtado, J. (2010). Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia. En J. Hurtado, *Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia*. (pág. 1324). Bogotá, Caracas: Ciea-Sypal.
- IDEAM. GVO.CO. (s.f.). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios A*. Recuperado el 14 de julio de 2022, de <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/caracteristicas-de-la-radiacion-solar#:~:text=La%20radiaci%C3%B3n%20solar%20es%20la,emitida%20por%20la%20superficie%20solar.>
- Ingeniero Valencia, J. (7 de marzo de 2014). La minería del uranio en el Perú. (R. N. Peru). <https://soundcloud.com/ipenperu/ing-jacinto-valencia-la-miner>, Entrevistadores) Recuperado el 02 de 10 de 2022, de <https://soundcloud.com/ipenperu/ing-jacinto-valencia-la-miner>,
- José Alfonso, A. (2022). *SUNFIELDS EUROPA*. Obtenido de Fabricación de células fotovoltaicas: Obtención y purificación del silicio: <https://www.sfe-solar.com/noticias/articulos/celula-fotovoltaica-obtencion-purificacion-del-silicio/>
- KeeUISolar. (10 de 02 de 2021). *silicio para la elaboración de paneles fotovoltaico*. Obtenido de <https://keeui.com/2021/02/10/silicio-elaboracion-para-paneles-solares/>
- La República. (23 de mayo de 2022). *la republica.pe*. Obtenido de <https://larepublica.pe/sociedad/2022/05/23/arequipa-alumnos-de-posgrado-convirtieron-automovil-de-combustion-interna-a-sistema-electrico-lrsd/>

- Lazarte, J. (3 de abril de 2019). *Presidente del Consejo Directivo de ADEBB*. Obtenido de <https://pqs.pe/actualidad/economia/sabes-que-son-las-barreras-burocraticas/>
- Ley 1256, d. p. (8 de 12 de 20116). *El Peruano*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-prevencion-y-elimina-decreto-legislativo-n-1256-1461978-1/>
- Ley N° 31283 de 2021. *Que declara de necesidad publica, de interés nacional y recursos estratégico la exploración, explotación e industrialización del Litio y sus derivados*. 16 de julio de 2021. D.O. No. 16120. El Peruano.
- Lopez, J. (15 de junio de 2021). *Hipertextual*. Recuperado el 14 de julio de 2022, de <https://hipertextual.com/2020/01/primer-tren-solar-mundo>
- MEM. (02 de agosto de 2018). Proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de generación distribuida. Lima.
- Puerto, K. (8 de junio de 2017). *Xataka*. Recuperado el 18 de julio de 2020, de Tesla va a construir tres nuevas gigafactorías en el futuro contempla mantener hasta 20 plantas alrededor del planeta.: <https://www.xataka.com/vehiculos/tesla-va-a-construir-tres-nuevas-gigafactorias-en-el-futuro-contempla-mantener-hasta-20-plantas-alrededor-del-planeta>
- Reyes, J. (23 de setiembre de 2018). *Voltaika Perú S.A. Energía Solar, Eólica y Térmica*. Recuperado el 26 de julio de 2022, de Plantas Solares Fotovoltaicas en el Perú al 2022: <https://voltaika.net/las-siete-plantas-solares-fotovoltaicas-en-el-peru/>
- The World bank. (2013). *knowledge economy*. Obtenido de https://web.worldbank.org/archive/website01503/WEB/0__CO-10.HTM
- Titular.com. (22 de octubre de 2021). *¿Qué es un prosumidor?* Obtenido de <https://www.titular.com/blog/que-es-un-prosumidor#:~:text=Un%20prosumidor%20es%20una%20persona,del%20que%20todos%20tenemos%20algo>.
- Universidad Politécnica de Valencia;. (junio de 2003). Evaluación de los principales puertos de América del Sur. *Estudio*. Valencia, España.
- Universidad Veracruzana. (2014). *Introducción a la investigación: Guía interactiva*. Recuperado el 28 de 09 de 2022, de <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>
- VALORA ANALITIK. (14 de noviembre de 2018). *Perú tendría una de las diez reservas de litio más grandes del mundo*. Obtenido de <https://www.valoraanalitik.com/2018/11/14/peru-tendria-una-de-las-diez-reservas-de-litio-mas-grandes-del-mundo/>
- Vergara, M. (2022). Presidente de la Liga Marítima de Chile. *El Mercurio*.
- World Bank Group. (2022). *Mapas de recursos solares de South America*. Obtenido de SOLARGIS: <https://solargis.com/es/maps-and-gis-data/download/south-america>

World Energy Trade. (24 de mayo de 2021). *Los cinco principales países productores de cobre del mundo*. Recuperado el 15 de julio de 2022, de <https://www.worldenergytrade.com/metales/cobre/los-cinco-principales-paises-mineros-de-cobre-del-mundo>

World Energy Trade. (04 de 05 de 2022). Recuperado el 15 de 07 de 2022, de *¿Cuáles son los principales minerales de la batería de un vehículo eléctrico?*: <https://www.worldenergytrade.com/metales/mineria/principales-minerales-bateria-vehiculo-electrico>

World Energy Trade. (21 de abril de 2022). *¿Por qué Elon Musk quiere que Tesla entre en el negocio de la extracción de litio?* Recuperado el 15 de julio de 2022, de <https://www.worldenergytrade.com/metales/litio/por-que-elon-musk-quiere-que-tesla-entre-en-el-negocio-de-extraccion-de-litio>