

## El papel del litio en la transformación energética actual. El caso de México The role of lithium in the current energy transformation. The case of Mexico

Pablo Sigfrido Corte Cruz

Mario Miguel Carrillo Huerta

Francisco Manuel Gutiérrez Ochoa

Correspondencia:

pablo.corte@correo.buap.mx  
Profesor-Investigador SNI Nivel I  
Benemérita Universidad Autónoma  
de Puebla

Correspondencia:

mmch@prodigy.net.mx Profesor-  
Investigador SNI Nivel III  
Benemérita Universidad Autónoma  
de Puebla

Correspondencia:

pacogutierrez8@yahoo.com  
Profesor-Investigador SNI Nivel I  
Benemérita Universidad Autónoma  
de Puebla

**Fecha de recepción:**

29-abril-2023

**Fecha de aceptación:**

08-mayo-2024

**Resumen**

En México, a partir de la reforma energética de 2013, se impulsa la tecnología de paneles solares fotovoltaicos y de aerogeneradores, que requiere del uso de diversos minerales, principalmente el litio. Por tal motivo, en 2022 se aprobaron reformas a la Ley Minera, enfocadas a la nacionalización de ese mineral estratégico. En este artículo se analiza la importancia del litio en materia energética y las implicaciones de la Ley Minera ahora vigente. Además, se hace un análisis de geo-localización del mineral en las tres entidades federativas que tienen el mayor número de yacimientos en México: Sonora, Puebla y Oaxaca. Entre las conclusiones, se señala que existen muchos elementos que no quedan claros en la Ley Minera sobre la exploración y explotación de este mineral, así como tampoco su contribución a la transformación energética de México.

**Palabras clave:** transformación energética, litio, Ley Minera, geolocalización.

**Abstract**

In Mexico, as of the energy reform of 2013, the technology of photovoltaic solar panels and wind turbines is promoted, which requires the use of various minerals, mainly lithium. Thus, in 2022 reforms to the Mining Law are approved, focused on the nationalization of this strategic mineral. This essay analyzes the importance of lithium in energy matters and the implications of the Mining Law now in place. In addition, an analysis of the geo-location of the mineral is made for the three states that have the largest number of deposits in Mexico: Sonora, Puebla, and Oaxaca. Among the conclusions, it is pointed out that there are many elements that are not clear in the Mining Law regarding the exploration and exploitation of this mineral, as well as its contribution to the energy transformation of Mexico.

**Key words:** energy transformation, Mining Law, lithium, geo-location.

## Introducción

Con la introducción de los conceptos de Economía Verde y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS 2030), diversos países adoptaron un conjunto de metas a lograr, entre ellas, el establecimiento de proyectos de generación de energía eléctrica a base de “fuentes limpias”.

México no ha sido ajeno a estas propuestas, por lo que se estableció la meta de que para el año 2024, el 35% de la electricidad generada provenga de fuentes limpias como el sol, el agua y el aire. Con la emisión de la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) en el año 2008, la Ley General del Cambio Climático (LGCC) en 2012 y la Reforma Energética aprobada en 2013, se abre paso a que el sector privado participe de manera abierta en la generación y suministro de electricidad, incluyendo la instalación de aerogeneradores y paneles solares fotovoltaicos.

Sin embargo, para la generación de electricidad por estas vías, se requiere del uso de una serie de materiales minerales, tales como silicio, molibdeno, berilio, germanio e indio para los paneles, así como litio para las baterías necesarias para su funcionamiento. Además, para los aerogeneradores se necesita de neodimio, hierro, boro, así como disprosio para el imán de las turbinas. Pero también plomo, litio, níquel y sodio para el tejido eléctrico de los sistemas de almacenamiento. Las torres se construyen con molibdeno y zinc. De ahí, se hace hincapié en la propuesta de reforma eléctrica del año 2022 en México, específicamente en una transición hacia energías limpias, por lo que se abre un capítulo especial para debatir sobre la administración del litio a favor del Estado Mexicano, siendo que existe una diversidad de materiales mineros que también son indispensables para la transición energética.

En este artículo, se revisa primero el papel del litio en la transición energética vigente, seguido de la Ley Minera y las disputas territoriales generadas a partir de algunas experiencias suscitadas con otros minerales. Posteriormente, se hace una exploración de geo-localización del litio en los estados de Sonora, Puebla y Oaxaca, revisando algunas características de las regiones. Se concluye con algunas reflexiones finales. En el apéndice se incluyen las reformas de 2022 a la Ley Minera.

## **La importancia del litio en la transición energética actual**

A nivel mundial, al menos hasta el año 2015, el carbón, el gas y el petróleo han sido las principales fuentes de energía eléctrica, mientras que el 6.42% proviene de fuentes renovables como el aire y el sol (Banco Mundial, s.f.). Información proveniente de Statista (2021) muestra que para el año 2019, el 63.9% de la electricidad provenía de combustibles fósiles, mientras que el 7.9% se originaba en los aerogeneradores y paneles solares.

En el caso México, en 2015, la electricidad generada por los parques eólicos y solares representan el 5.49%, mientras que el 80.88% provenía del carbón, gas y petróleo (Banco Mundial, s.f.). Por otro lado, la Secretaría de Energía (2017) señala que para el año 2016, las fuentes limpias constituían el 20.3%, incluyendo a las hidroeléctricas, con el 15% generado por el sector público (Presidencia de la República, 2017).

Para generar cualquier tipo de energía se requiere de recursos y, por lo regular, quien tiene el control de los factores, determina la forma en que se realiza su generación (Azamar, 2022). De ahí que, quien controla el petróleo, el gas y el carbón, establece los medios para la producción de electricidad y, de igual manera, de quienes tienen la rectoría sobre los minerales necesarios para los aerogeneradores y paneles solares.

Con esta información se puede decir que poner en marcha un proceso de transformación energética de fuentes fósiles hacia fuentes renovables no es nada sencillo, puesto que, a pesar de que la primera instalación generadora de Eolo electricidad data de 1994 (Martín Del Campo-Márquez et al., 2009), los proyectos de ese tipo, y otros semejantes, no han avanzado con la rapidez que muchos esperaban y, al contrario, la generación de energía por esta vía ha sido mínima.

En México, las políticas para transitar de las fuentes fósiles a las limpias han pasado por diversos procesos; entre lo más destacable es la emisión de la LAERFTE en 2008, la cual busca la diversificación de las fuentes de generación energética en el país, promoviendo la inserción de nuevas tecnologías libres de carbono.

Aunado a lo anterior, en el mismo año, también se emitió la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE), la cual impulsa la conformación de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía, cuyas funciones incluyen "...supervisar la ejecución de los procesos voluntarios que desarrollen los particulares para mejorar su

eficiencia energética” (Cámara de Diputados, 28 de noviembre de 2008), lo que habla sobre quién invertirá en la producción de energías limpias y renovables.

Con la Reforma Energética promovida y aprobada en 2013, las leyes de 2008 fueron sustituidas por la Ley de Transición Energética (LTE) promulgada en 2014, la que, junto con la Ley de la Industria Eléctrica (LIE), abre las posibilidades al sector privado para participar no solo en la generación, sino también en el suministro de energía eléctrica, según el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2 de diciembre de 2016)<sup>1</sup>.

Se debe reconocer que, durante el periodo gubernamental de Enrique Peña Nieto, existieron avances en materia energética hacia las llamadas fuentes limpias; la apuesta del gobierno estaba involucrada en abrir las puertas de generación (y co-generación) a favor de la iniciativa privada, nacional y/o extranjera.

De acuerdo con la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2021), la propuesta de reforma al sector eléctrico, promovida por el gobierno de Andrés Manuel López Obrador, en términos de política pública, es la obtención de un sistema eficiente de energía limpia, a través de la unificación productiva, con una participación del 54% por parte del Estado, mientras que el resto corresponderá al sector privado.

Entre las propuestas de reforma constitucional en la materia, en especial al artículo 27 de la Constitución Política, se encuentra el adicionar:

... la utilización de manera sustentable de todas las fuentes de energía de las que dispone la Nación, reduciendo emisiones de gases y componentes de efecto invernadero y se señala que se establecerán las políticas científicas, tecnológicas e industriales necesarias para esta transición, impulsadas por el financiamiento y demanda nacional como palancas de desarrollo. (CFE, 27 de enero de 2022)

Se sigue manteniendo una preocupación en términos de generación de energía limpia, pero ahora desde la perspectiva del Estado. Al mismo tiempo, en el discurso oficial, se menciona la no afectación a las concesiones otorgadas en periodos gubernamentales anteriores, y se extiende el periodo hasta el año 2030 para que el 35% de la electricidad provenga de fuentes

---

<sup>1</sup> Con dichas políticas, se busca disminuir la actividad energética sin afectar las actividades productivas, reduciendo la cadena de valor de los combustibles fósiles, principalmente petróleo (Torres, 2019), favoreciendo a las fuentes limpias, por lo cual, en términos de la industria eléctrica, se define una política que favorece la inversión privada (Cervantes, 2019).

renovables. De acuerdo con la Presidencia de la República (2021), el papel del Estado es mantener el control de recursos como petróleo, gas y carbón en la generación de electricidad, así como invertir en proyectos eólicos, solares fotovoltaicos e hidráulicos, a cargo de la CFE.

Con las reformas a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) aprobadas en los años 2021 y 2022, se da prioridad a las hidroeléctricas e instalaciones controladas por la CFE (Cámara de Diputados, 11 de mayo de 2022), dando menos importancia a las instalaciones fotovoltaicas y eólicas, de propiedad privada, dedicadas al autoabastecimiento. No obstante, los particulares se convierten en proveedores (previa autorización de las instituciones gubernamentales) de energía a través de contratos de cobertura eléctrica.

En ese sentido, como señala Ceppi (2018), la política energética es una más dentro del universo de las políticas públicas, pero su importancia radica en el potencial de los recursos energéticos y materiales complementarios existentes en un país, y de quien tiene la regencia de esos recursos para la generación de energía. De allí, la importancia de los materiales necesarios para la producción de electricidad en cualquier país, incluido el litio<sup>2</sup>.

Tomando en cuenta lo anterior, cualquier política que se aplique sobre el mineral en cuestión tiene que venir acompañada de una serie de reformas legislativas que beneficien la transición energética hacia el uso de fuentes limpias como el sol y el aire, porque esto, en conjunto con la movilidad eléctrica, determina las condiciones de la demanda de litio, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 6 de julio de 2023).

### **El caso del litio en México**

El litio tiene diferentes usos. Junto con el plomo, el níquel y el sodio, como ya se ha dicho, forma parte del tejido eléctrico de los aerogeneradores, pero también es un componente importante de las baterías de los paneles solares fotovoltaicos. De allí, la propuesta del actual

---

<sup>2</sup> Por dicha razón, y con respecto a la inversión en energías limpias como la solar y la eólica, en México los recursos minerales se abren camino en este proceso, por lo que, en el transcurso de la propuesta de la reforma por el ejecutivo federal, se dedica un capítulo especial sobre el manejo del litio. Sin embargo, al no obtener los votos suficientes para realizar los cambios constitucionales correspondientes, se tuvo que modificar la Ley Minera, para que la regencia de dicho mineral por parte del Estado. Ahora se habla del litio, así como se habla de los hidrocarburos, por lo que, en los contextos de discusión de Parlamento Abierto para la reforma constitucional, se abre el debate sobre el papel que juega este mineral en la generación de energía, en el cual la autoridad establece poner una prioridad sobre otros materiales.

Gobierno de México de que este mineral se considere estratégico para la transición energética del país, incluida en la iniciativa de reforma realizada en octubre de 2021 (Núñez, 2022).

Núñez afirma que la importancia de considerar al litio como estratégico para la transición energética, tiene que ver con las ventajas económicas derivadas de la cercanía existente con Estados Unidos. En ese sentido, la Secretaría de Economía (2018), desde el primer mes de la actual administración, se insiste sobre la importancia de emprender un programa de exploración para detectar nuevos yacimientos (el litio se localiza en pegmatitas, salmueras, pozos petrolíferos, campos geotérmicos y arcillas), bajo la premisa de que el mercado requiere de una gran cantidad de este producto y, que su demanda, se encuentra en franco crecimiento. Pero también promueve las salidas comerciales hacia Estados Unidos y las economías del Pacífico a través de los sistemas portuarios, incluso señalando la importancia de completar con inversión estatal a las privadas ya existentes.

Azamar destaca la importancia del litio en los procesos de transición hacia las energías limpias a bajo costo, aunque también señala que no es el único mineral existente en México necesario para tal proceso, además de considerar los daños ambientales, sociales, culturales y económicos que pueden traer consigo los diversos procesos de exploración y explotación, que van desde la fragmentación de los espacios territoriales (incluyendo el daño a los diversos cuerpos de agua), así como posibles procesos de emigración de la población desde los territorios con yacimientos de dicho mineral.

La transición energética ha buscado reducir el uso de carbón, petróleo y gas natural, por lo que el litio se ha convertido en un mineral estratégico capaz de sustituir a los combustibles fósiles tradicionales, por lo que los diversos intereses económicos y financieros inicien disputas por el control de este recurso (Roncal y Villegas, 2023).

De acuerdo con Núñez (25 de enero de 2021), la tutela a favor del Estado sobre los yacimientos de litio es favorable, puesto que su utilidad incluye también el desarrollo de la energía eléctrica limpia. Sin embargo, se puede decir que este mineral tiene varios usos más allá de las energías limpias, pues además de la fabricación de baterías para autos eléctricos y otros aparatos electrónicos, también se encuentra su uso para otros fines. Por ejemplo, hay estereato de litio, hidróxido de litio, bromuro de litio, carbonato de litio, nitrato de litio, cloruro de litio, entre otros compuestos, que sirven para fabricar lubricantes para automóvil, depuradores y extractores de aire para submarinos, cerámica, aluminio, fármacos psiquiátricos, entre otros productos (Secretaría de Economía, 2018).

Dados los usos diversos de este mineral, su proceso de expropiación, por parte del Estado, se convierte en un acto estratégico para los métodos de exploración, explotación y comercialización para las diversas industrias, tanto internas como extranjeras. Si bien, la utilidad más común es la fabricación de baterías para autos eléctricos (y principal razón de las posibles exportaciones de este material), su maleabilidad genera la comercialización a diferentes sectores productivos. Así, en 2022, tanto la Cámara de Diputados como la de Senadores aprueban reformas a la Ley Minera, donde se establecen los lineamientos para la creación de un nuevo organismo público, dedicado a la regencia del litio.

Con respecto a las políticas aplicadas en otros países latinoamericanos, es que estos buscan una intervención del capital privado y extranjero. Un ejemplo de esto ha sido el caso argentino en el cual no existe participación estatal en una zona dominada por los capitales australianos, estadounidenses, británicos y japoneses (La Voz, 3 de abril de 2023). Entre otros ejemplos de América Latina es Chile, que es la mayor reserva de Sudamérica, donde los procesos de exploración y explotación se han dejado en manos de los consorcios privados (tanto del país propio como del exterior), donde el Estado ha ejercido un papel mínimo en los procesos de explotación minera (Diario Financiero/Chile, 15 de abril de 2024).

Otro ejemplo es Bolivia, del cual siempre se especuló que el conflicto de la última reelección del Presidente Evo Morales tenía mucho que ver con la presencia de este mineral, así como los intereses sobre su exploración y explotación, se puede ver que desde hace tiempo, las concesiones pertenecen a conglomerado chinos e hindús y, en el que en los últimos tiempos, se apertura a favor de capitales europeos, principalmente franceses (INCOSA, 1º de marzo de 2024).

El caso mexicano busca establecer un mecanismo que favorezca al Estado en lugar de beneficiar a consorcios privados, probablemente para evitar conflictos sociales como los que se han presentado en diferentes regiones del país donde se han concesionado otros minerales como el oro y la plata.

### **Antecedentes de la Ley Minera y la importancia del litio**

Durante el periodo de gobierno de Carlos Salinas de Gortari, se realizaron múltiples reformas legislativas, incluida la promulgación de la Ley Minera del año 1992. En dicha Ley Minera, se establecen dos principios fundamentales: el primero de ellos es el Artículo 6º, el cual

establece la prioridad en los procesos de exploración y explotación minera, por encima de cualquier otro uso del suelo, el cual, según Pohle (2020), es una copia de la legislación canadiense, misma que es permisiva a los intereses del capital. Pero también permite las concesiones sobre áreas naturales protegidas (Azamar y Téllez, 2022).

El segundo principio de la Ley Minera se refiere a los periodos de concesión, los cuales se amplían de 25 a 50 años, con añadiendo a otros 50 años más, lo que se apareja con las reformas a la Ley de Aguas Nacionales, ocurridas también en 1992, según las cuales, las empresas mineras pueden solicitar permisos de explotación de recursos hídricos por el mismo número de años que dure la exploración y explotación minera (Azamar y Téllez, 2022).

A lo largo de los 30 años de existencia de la Ley Minera, se le han realizado diversas modificaciones, de las cuales, quizás la más importante es la del año 2005, con la instauración del Servicio Geológico Mexicano (SGM), cuyo papel, entre otros, es identificar e inventariar los depósitos minerales del país, además de crear y actualizar las cartas geológicas. Otro de los servicios de este organismo es otorgar asesorías al sector público o al privado que desee obtener una concesión para la exploración de minerales (DOF, 28 de abril de 2005). En 2005, también se adiciona que, un conjunto de minerales, incluyendo el litio, solo puede ser concesionado a nacionales. Sin embargo, en 2014, se modifica nuevamente, para que la inversión extranjera también pueda participar en su exploración y explotación (DOF, 31 de octubre de 2014).

Se pensaba que, con esta reforma, México se volvería competitivo al nivel de otros países latinoamericanos como Chile y Argentina, en el que, y como se profundiza más adelante, hay una gran inversión externa de esos países en los procesos de exploración y explotación. Esto esperando una transición que cumpliera con los compromisos establecidos de que, en el año 2024, el 35% de la energía generada proviniera de fuentes limpias (Secretaría de Energía, 2016).

Desde el inicio del periodo gubernamental del Presidente Andrés Manuel López Obrador, se había mantenido una política muy específica sobre el litio, de la que surgieron diversas propuestas, pero sin llegar a algo concreto. En ese sentido, Azamar (2022) señala que:

... en vez de sugerir un proyecto integral de ley que establezca pautas específicas y acciones concretas, solamente realiza una modificación constitucional que dejaría abierta la puerta a la creación de proyectos público-privados sin realmente regularlos...

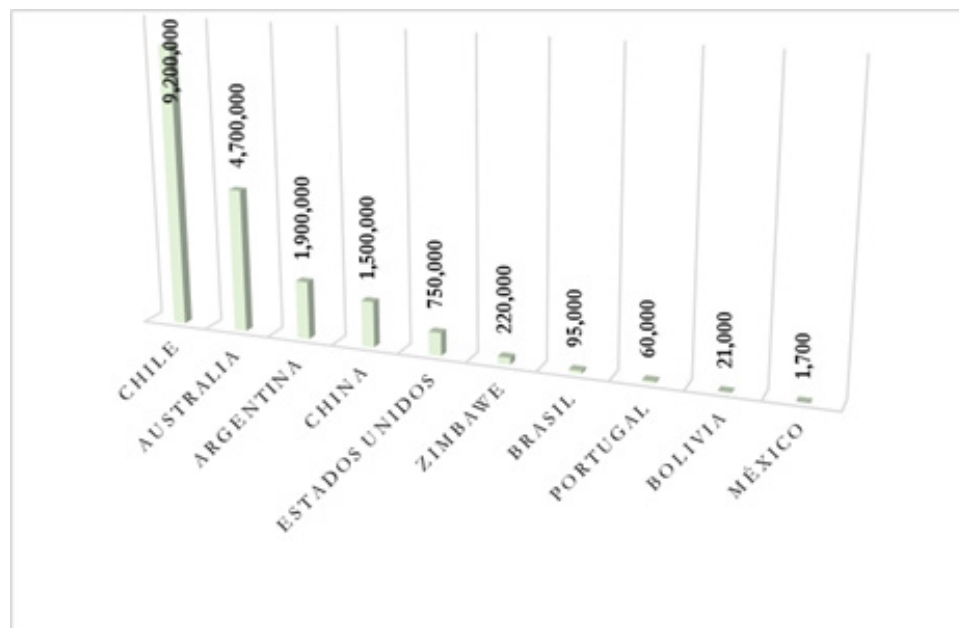


lo que mantendría ... una situación algo compleja el proceso de explotación de este recurso. (pp. 38-39)

Por lo tanto, si bien el litio no es el único mineral necesario para el proceso de transición energética, se convierte en el elemento fundamental para diversos sectores productivos de la economía<sup>3</sup>. El litio en México está en etapa de exploración, por lo que todavía no hay una extracción importante de dicho mineral. Sin embargo, de acuerdo con información disponible (Statista, 2022), se afirma que existen en el territorio nacional cerca de 1700 toneladas de este recurso, situación que deja a México muy lejos de las cantidades que tienen países como Chile o Bolivia (ver Figura 1).

**Figura 1**

*Reservas Estimadas de Litio en el mundo y en México (Toneladas)*



Fuente: elaboración propia, con base en Statista (2022).

Como puede verse, México no es el principal productor de este mineral. De hecho, el país representa el 2% de las reservas mundiales de litio. No obstante, en el estado de Sonora se

<sup>3</sup> La importancia de este recurso debe radicar en su disponibilidad; pero, si se compara con otros productos como el oro, no alcanza un nivel suficiente en términos de extracción, según el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2022).

encuentra el depósito más grande del mundo de este mineral (Bacadéhuachi), que está en etapa de exploración por parte de la empresa británica Bacanora Lithium (Hernández, 18 de febrero de 2020).

En la Figura 1, se focaliza el llamado “Triángulo de Litio” de América Latina (Argentina, Bolivia y Chile), donde se concentra el 56.3% de las reservas totales de este mineral hasta el año 2022, según el Foro Económico Mundial (WEF, 14 de enero de 2023). Por la importancia creciente del litio en la economía mundial, el Gobierno Mexicano impulsa la promulgación, en abril de 2022, de reformas a la Ley Minera vigente que aseguraran su aprovechamiento buscando una utilidad nacional.

De hecho, quizás lo más importante de dicha reforma es que se reconoce la utilidad pública del litio a favor de la nación, por lo que su exploración y explotación se reserva para el Estado a través de un nuevo organismo público, cuya creación se estipula en el artículo 10 de la Ley Minera reformada, el cual se constituye el 23 de agosto de 2022 con el nombre de Litio para México (LitioMX) (DOF, 23 de agosto de 2022). Así, en esta última modificación a la legislación sobre las minas, se establece que:

En la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento del litio y de sus cadenas de valor será deber del Estado mexicano proteger y garantizar la salud de los mexicanos, el medio ambiente y los derechos de los pueblos originarios, comunidades indígenas y afromexicanas. (DOF, 20 de abril de 2022, p. 38)

Es importante hacer notar que, en las reformas de abril 2022, no se menciona nada sobre las acciones para realizarlo, a la vez que se mantiene el artículo 6º de la ley original de 1992, por lo que la prioridad minera, sobre cualquier tipo de terreno con litio, ahora es de utilidad nacional. Se puede pensar que, para cumplir dicha protección, deben de existir políticas de compensación, aunque sobre esto último, no hay nada establecido en la Ley Minera recién reformada.

La importancia del artículo 6º radica en que ha servido para establecer proyectos mineros en todo el territorio nacional, afectando aspectos sociales, económicos y culturales. Zibechi (2014) señala que, a partir de la puesta en marcha de los llamados megaproyectos que involucran áreas muy amplias, se han generado disputas en diversas zonas del país, por lo que los pueblos originarios se han enfrentado, no solo a las autoridades, sino también entre ellos.

Sobre este fenómeno, Sandoval (2017), refiriéndose al caso de la Minería al Aire Libre (MAL) en Tetela de Ocampo, Puebla, afirma que las disputas por el territorio, provocadas por dichos proyectos, han generado enfrentamientos entre los miembros de la población, puesto que algunos lo ven como una oportunidad de empleo, mientras que otros ven las afectaciones tanto al medio ambiente, como a sus procesos de producción rural y su cultura<sup>4</sup>.

Considerando estas reformas a la Ley Minera y, tomando en cuenta los antecedentes de conflictos sociales, se puede decir, que se busca evitar confrontaciones sociales y jurídicas, tal y como ocurre en el triángulo de litio en Sudamérica, en las cuales hasta las mismas empresas han denunciado a las organizaciones que se oponen a la explotación de los recursos mineros, así como los que han ocurrido en el país a causa de las concesiones otorgadas a diversos conglomerados mineros (Sieder et al., 2023).

También debe considerarse que con la nueva reforma, el Estado toma el papel de regulador, pero también de empresa pública para el financiamiento de las actividades de LitoMX, la cual deben de intervenir diversas Secretarías de Estado (Energía, Economía, Hacienda y Función Pública) quienes conforman el Consejo de Administración de la nueva empresa y que juega los dos papeles ya mencionados, pero se supondría que esto solo es para preservar hacia futuro la explotación y beneficio de este mineral, por lo que no se espera que esto ocurra a corto plazo por parte de la nueva paraestatal (Roldán, 2023).

Esto indica que si bien, por un lado, se busca proteger a las poblaciones rurales de la explotación de litio y evitar conflictos con organizaciones civiles; por otro lado, se mantienen los estudios para asegurar la cantidad de reservas que se pueden tener para una explotación futura.

### **Análisis de geo-localización en Sonora, Puebla y Oaxaca**

Como ya se ha visto, las reservas de litio que tiene México son menores a las de otros países latinoamericanos como Chile y Bolivia. Sin embargo, debe destacarse que están altamente concentradas territorialmente, ya que son pocas Entidades Federativas que cuentan con

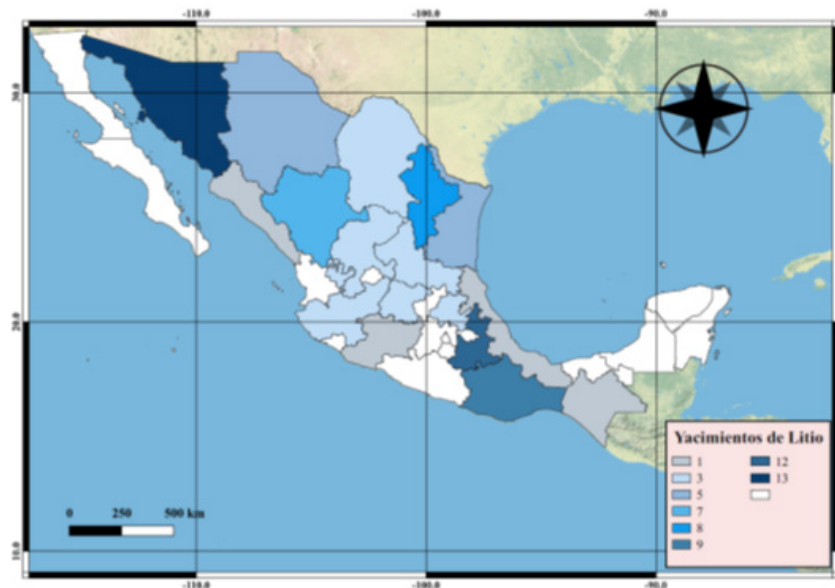
---

<sup>4</sup> Que el litio pase a manos del Estado, así como los conflictos sociales que provoca su explotación, no serán fácilmente resueltas, tal y como está ocurriendo en zonas donde la exploración se está realizando (Tege, 25 de abril de 2022).

yacimientos de dicho mineral, siendo Sonora, Puebla y Oaxaca, las entidades que cuentan con el mayor número de ellos (ver Mapa 1).

### Mapa 1

#### *Estados con presencia de yacimientos de litio*



Fuente: elaboración propia (QGIS 3.22), con base en el Servicio Geológico Mexicano.

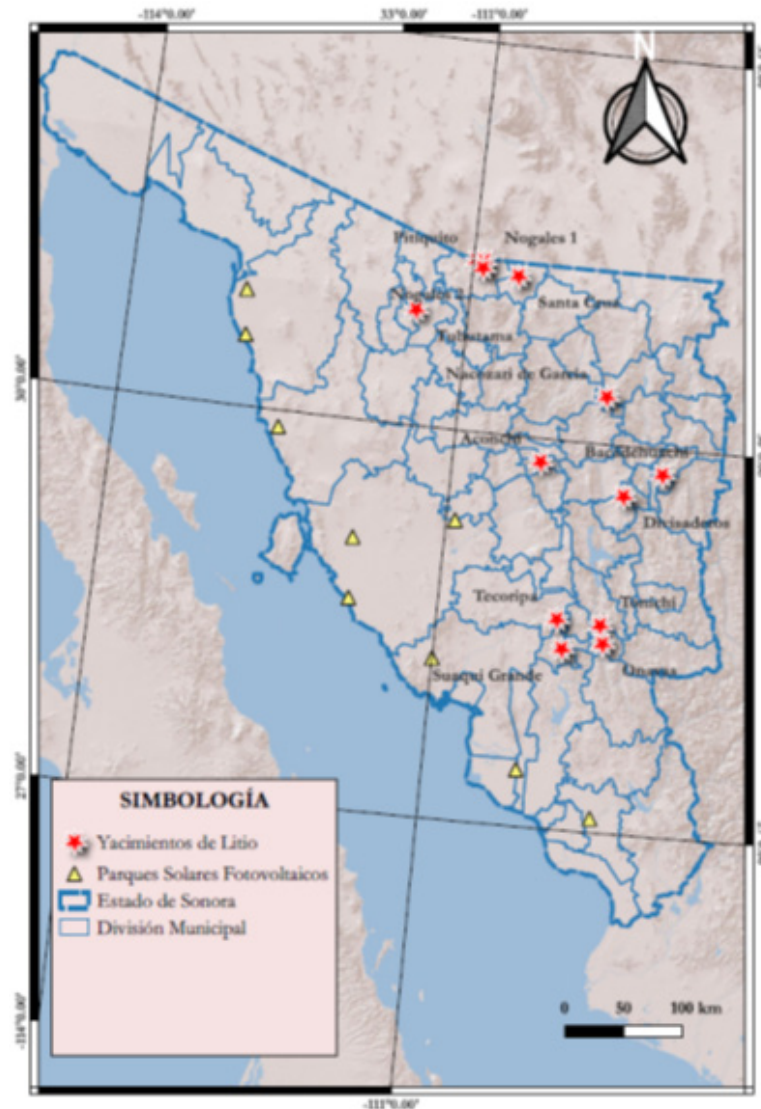
Territorialmente, de acuerdo con el SGM hay alrededor de 81 depósitos de litio en México, la mayoría de ellos sin ser explotados, de los cuales 13 se encuentran en Sonora, 12 en Puebla y 8 en Oaxaca; de ahí siguen Nuevo León, Durango, Chihuahua y Tamaulipas. Los estados con los menores números de yacimientos son Coahuila, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, San Luis Potosí, Zacatecas, Chiapas, Michoacán, Sinaloa y Veracruz.

En total, 17 de las 32 entidades federativas de México cuentan con yacimientos de litio, pero solo en cuatro de ellas existen 30 concesiones de exploración, la mayoría de ellas otorgadas a empresas extranjeras expertas en el manejo del mineral (Xantomila, 20 de abril de 2021). El yacimiento más importante, como ya se ha mencionado, es el de Bacadéhuachi en el estado de Sonora, que colinda con el estado de Chihuahua (ver Mapa 2).

En cuanto a la ubicación geográfica de los yacimientos de litio, en el Mapa 2 se nota que están alejados de los proyectos de energía solar. En primera instancia, se podría pensar que existiría una industria energética integrada en dicha entidad, pues se dotaría de baterías fabricadas con litio a los parques de paneles solares fotovoltaicos instalados en la costa del pacífico; pero, aparentemente, ese no es el caso.

## Mapa 2

*Presencia de litio y proyectos de energías limpias en el estado de Sonora*

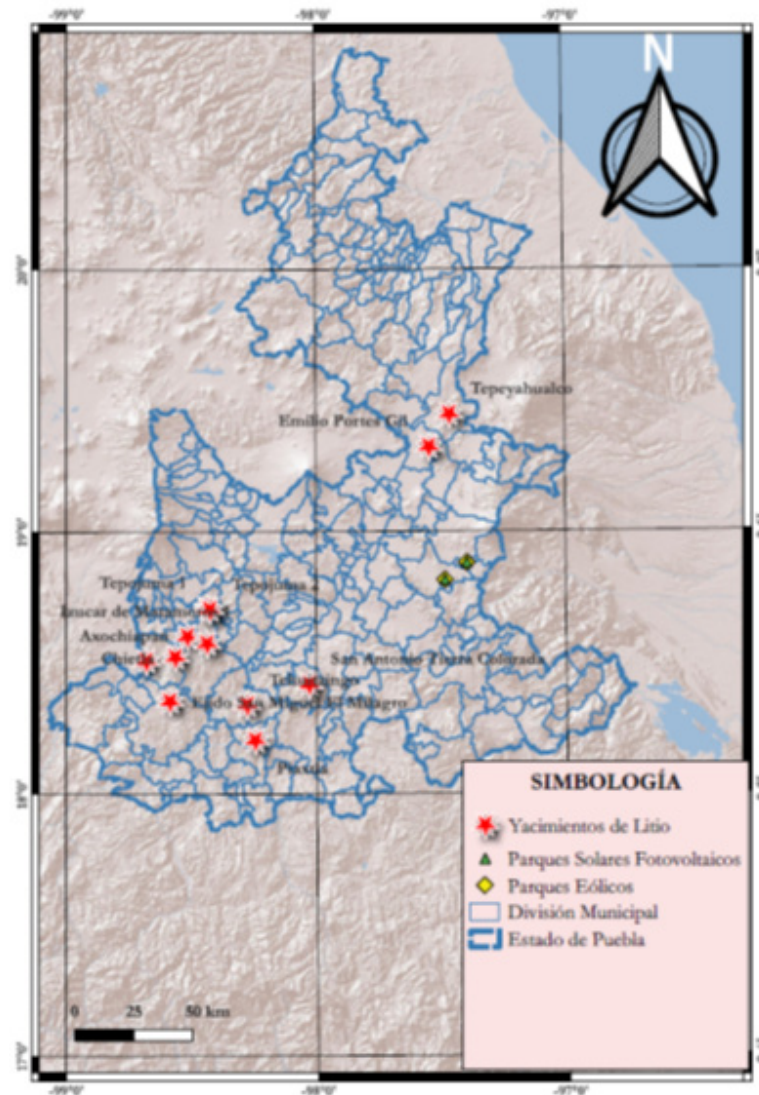


Fuente: elaboración propia (QGIS 3.22), con base en el Servicio Geológico Mexicano.

Otro caso destacable es el de Puebla. Como se ve en el Mapa 3, correspondiente a ese estado, los proyectos eólicos y solares no son coincidentes geográficamente con los yacimientos del mineral.

### Mapa 3

*Presencia de litio y proyectos de energías limpias en el estado de Puebla*



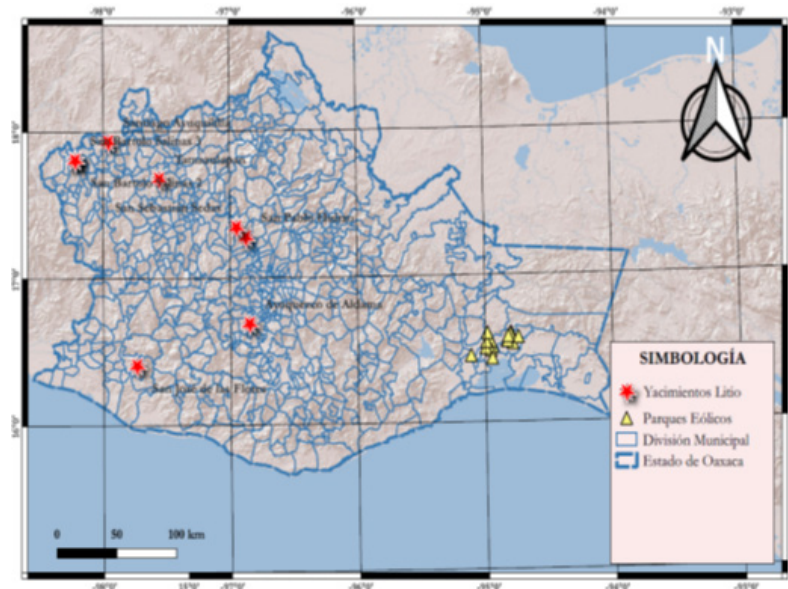
Fuente: elaboración propia (QGIS 3.22), con base en el Servicio Geológico Mexicano.

Se debe mencionar que los dos yacimientos de la zona central del estado de Puebla se encuentran en tierra de salmuera, donde la extracción del litio es de bajo costo por requerir cosecha de sales de potasio (Harp, 2020). El resto de los yacimientos se ubica en la zona de la mixteca, la cual es tierra rocosa que requiere procesos de perforación y trituración para obtener el mineral.

En el Mapa 4, se puede ver que, en el estado de Oaxaca, la mayor parte de los yacimientos de litio se encuentran en tierras rocosas de la zona mixteca.

#### Mapa 4

##### *Presencia de litio y proyectos de energías limpias en el estado de Oaxaca*



Fuente: elaboración propia (QGIS 3.22), con base en el Servicio Geológico Mexicano.

En el Mapa 4, se puede ver que también en Oaxaca existe cierta lejanía entre la ubicación de los depósitos de este mineral con respecto a la de los Parques Eólicos, ubicados en Juchitán y municipios conurbados; por ello, es difícil pensar que este mineral sea realmente estratégico para el proceso de transición energética en ese estado, sobre todo considerando que el litio es uno de entre muchos minerales requeridos para la fabricación del tejido eléctrico de los aerogeneradores.

En los Mapas 3 y 4, se puede visualizar que la ubicación de los depósitos de litio coincide con la presencia de pueblos de origen mixteco. Considerando que la explotación en roca es muy costosa (Harp, 2020), es relevante preguntarse, en caso de decidir realizar un proceso de exploración, qué mecanismos se tomarán en cuenta para salvaguardar a los asentamientos humanos de la zona, toda vez que se mantiene la prioridad de los yacimientos por encima de cualquier otro uso de suelo.

#### Reflexiones finales

El litio se ha convertido en el “nuevo petróleo”, pero no solo por sus funciones en el sector energético, sino también por su variedad de usos en diferentes ramos industriales, que van

desde la cerámica hasta la fabricación de productos psiquiátricos, por lo que queda establecida su funcionalidad en el comercio internacional para su exportación al continente asiático y Estados Unidos.

El análisis de geo-localización en las tres entidades estudiadas muestra una diferencia geográfica entre los yacimientos mencionados por el Sistema Geológico Mexicano y los proyectos de energías limpias. Por otro lado, la colindancia de las zonas de la mixteca poblana y oaxaqueña genera dudas sobre la protección a los pueblos originarios por los procesos de exploración y explotación de litio.

También deben ser considerados los costos de exploración, perforación y explotación del mineral ubicado en zona rocosa, por lo que hay que estar en las expectativas de presupuestos otorgados a LitioMX, para cumplir con dichos procesos. Además, en caso de que ocurra la extracción de litio en los lugares estudiados, se debe conocer sobre el tipo de compensaciones o protecciones que se aplicarán en las poblaciones originarias, en referencia específicamente a la zona de la mixteca, tanto poblana como oaxaqueña.

## Referencias

- Azamar Alonso, A. (2022). El Litio en México: Verdades y Mentiras. En A. Azamar Alonso y I. Téllez Ramírez (Coords.). *Minería en México: Panorama Social, Ambiental y Económico* (pp. 27-45). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Universidad Autónoma Metropolitana. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/708117/Mineria-en-Mexico-2022.pdf>.
- Azamar Alonso, A. y Téllez Ramírez, I. (2022). Introducción. En A. Azamar Alonso y I. Téllez Ramírez (Coords.). *Minería en México: Panorama Social, Ambiental y Económico* (pp. 13-23). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Universidad Autónoma Metropolitana. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/708117/Mineria-en-Mexico-2022.pdf>.
- Banco Mundial (s.f.). *Indicadores del Banco Mundial*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.ELC.COAL.ZS>.
- Cámara de Diputados (28 de noviembre de 2008). *Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía*. [https://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/marco\\_LASE.pdf](https://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/marco_LASE.pdf).



- \_\_\_\_\_(11 de mayo de 2022). *Ley de la Industria Eléctrica. Última Reforma*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec.pdf>.
- Ceppi, N. (2018). Política Energética Argentina: un Balance del Periodo 2003-2015. *Problemas del desarrollo*, 49(198), 37-60. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-70362018000100037](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362018000100037).
- Cervantes Rendón, E. (2019). Política Energética en México. En Y. Lechón Pérez y H. Cabal Cuesta (Coords.). *Perspectivas de Sustentabilidad en México* (pp. 29-48). CIEMAT. <http://www.colech.edu.mx/cont/invest/ecervantes/2019/3.Regulacion%20energetica.pdf>.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (6 de julio de 2023). *CEPAL Recalca la Importancia de una Agenda de Desarrollo Productivo en torno a la Explotación del Litio*. <https://www.cepal.org/es/comunicados/cepal-recalca-la-importancia-agenda-desarrollo-productivo-torno-la-explotacion-litio>
- Comisión Federal de Electricidad (CFE) (2021). Portal. <https://www.cfe.mx/Pages/default.aspx>.
- \_\_\_\_\_(27 de enero de 2022). *Un Gran Paso contra el Cambio Climático. Comunicado*. <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/OTROS/Boletines/boletin?i=2448>].
- Diario Financiero/Chile (15 de abril de 2024). Chile abre convocatoria para empresas interesadas en litio. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Chile-abre-convocatoria-para-empresas-interesadas-en-litio-20240415-0129.html>
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (28 de abril de 2005). *Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Minera*. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?Codigo=2035060&fecha=28/04/2005#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?Codigo=2035060&fecha=28/04/2005#gsc.tab=0).
- \_\_\_\_\_(31 de octubre de 2014). *Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Minera*. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?Codigo=5366676&fecha=31/10/2014#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?Codigo=5366676&fecha=31/10/2014#gsc.tab=0).
- \_\_\_\_\_(2 de diciembre de 2016). *Ley de Transición Energética*. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5463923&fecha=02/12/2016#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5463923&fecha=02/12/2016#gsc.tab=0)].
- \_\_\_\_\_(23 de agosto de 2022). *Decreto por el que se crea el organismo público descentralizado denominado Litio para México*. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5662345&fecha=23/08/2022#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5662345&fecha=23/08/2022#gsc.tab=0).

- \_\_\_\_\_ (20 de abril de 2022). *Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Minera*. [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lmin/LMin\\_ref05\\_20abr22.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lmin/LMin_ref05_20abr22.pdf)
- Harp Iturribarría, F. M. (2020). *Depósitos de Litio en México. Servicio Geológico Mexicano*. [https://www.geomin.com.mx/pdf/panel/litio/PRESENTA\\_LITIO\\_MEXICO\\_AIMMGMNov2020\\_Corregida.pdf](https://www.geomin.com.mx/pdf/panel/litio/PRESENTA_LITIO_MEXICO_AIMMGMNov2020_Corregida.pdf).
- Hernández, L. (18 de febrero 2020). México cuenta con el Yacimiento más Grande de Litio. *El Economista*. <https://www.economista.com.mx/revistaimef/Mexico-cuenta-con-el-yacimiento-mas-grande-de-litio-20200218-0053.html>.
- INCOS (1º de marzo de 2024). *Bolivia destaca el Interés de Empresas de Francia para Invertir en su Industria del Litio*. <https://elperiodicodelaenergia.com/bolivia-destaca-interes-empresas-francia-invertir-industria-litio/>
- La Voz (3 de abril de 2023). Quiénes son los Dueños del Litio que se Explota en Argentina. *La Voz* (Argentina). [https://www.lavoz.com.ar/politica/quienes-son-los-duenos-del-litio-que-se-explota-en-argentina/#:~:text=Toyota%20promete%20terminar%20su%20planta%20de%20litio%20en%20un%20a%C3%B1o&text=El%20segundo%20emprendimiento%20en%20Argentina,%25\)%2C%20de%20la%20provincia%20norte%C3%B1a](https://www.lavoz.com.ar/politica/quienes-son-los-duenos-del-litio-que-se-explota-en-argentina/#:~:text=Toyota%20promete%20terminar%20su%20planta%20de%20litio%20en%20un%20a%C3%B1o&text=El%20segundo%20emprendimiento%20en%20Argentina,%25)%2C%20de%20la%20provincia%20norte%C3%B1a).
- Martín Del Campo-Márquez, C., Nelson-Edelstein, P.F. y García-Vázquez, M.A. (2009). La energía del viento en México: Simulación de un parque eólico y aplicación de análisis probabilístico de seguridad. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 10(4), 343-352. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432009000400006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432009000400006&lng=es&tlng=es).
- Núñez Rodríguez, V. (25 de enero de 2021). *El Oro Blanco ¿de quién es el litio en México?* [Documental]. Rompeviento TV, D.R. <https://www.rompeviento.tv/el-oro-blanco-de-quien-es-el-litio-en-mexico/>.
- \_\_\_\_\_ (2022). La nacionalización del litio de México: Lecciones ante el golpe de Estado en Bolivia. *Revista Tlatelolco*, 1(1), 182-196. [https://puedjs.unam.mx/revista\\_tlatelolco/la-nacionalizacion-del-litio-de-mexico-lecciones-ante-el-golpe-de-estado-en-bolivia/](https://puedjs.unam.mx/revista_tlatelolco/la-nacionalizacion-del-litio-de-mexico-lecciones-ante-el-golpe-de-estado-en-bolivia/).
- Pohle Morales, O. M. (2020). La Minería a Cielo Abierto. Apéndice 1. Breve Historia de la Ley Minera en México. En Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de

- la Biodiversidad (Edit.). *La biodiversidad en Morelos. Estudio de Estado* (pp. 2).  
<https://bit.ly/3uCH3sz>.
- Presidencia de la República (2017). *Quinto Informe de Gobierno*. <http://presidencia.gob.mx/informe/>.
- \_\_\_\_\_(2021). *Reforma constitucional en materia eléctrica incluye transición a energías limpias: Presidente*. Sala de Prensa. <https://presidente.gob.mx/reforma-constitucional-en-materia-electrica-incluye-transicion-a-energias-limpias-presidente/>.
- Roldán Xope, J. (2023). *Litio para México. Estudio sobre la Empresa Pública y la Regulación del Litio en México*. Natural Resource Governance Institute. <https://resourcegovernance.org/sites/default/files/2023-07/litio-para-mexico.pdf>
- Roncal Vattuone, X. y Villegas Moreno, A. (2023). México en la Geopolítica del Litio en la Transición Energética. *Revista Conjeturas Sociológicas*, 11(31), 149-167. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/conjsociologicas/article/view/2722/2697>
- Sandoval García, Y. Y. (2017). *El Desarrollo Rural Sustentable frente a la Minería al Aire Libre. Un Estudio de Caso en Tetela de Ocampo, Puebla 2012-2016*. [Tesis de Maestría en Ciencias Agropecuarias]. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Secretaría de Economía (2018). *Perfil de Mercado del Litio*. Dirección General de Desarrollo Minero. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/419275/Perfil\\_Litio\\_2018\\_\\_T\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/419275/Perfil_Litio_2018__T_.pdf)
- Secretaría de Energía (2016). *Prospectivas del Sector Eléctrico 2016-2030*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177622/Prospectiva\\_de\\_Energias\\_Renovables\\_2016-2030.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177622/Prospectiva_de_Energias_Renovables_2016-2030.pdf)
- \_\_\_\_\_(2017). *Prospectivas del Sector Eléctrico 2017-2031*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/325640/Prospectiva\\_del\\_Sector\\_Electrico\\_2017-2031.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/325640/Prospectiva_del_Sector_Electrico_2017-2031.pdf)
- Servicio Geológico Mexicano (SGM) (2022). *Producción Minera de México*. [https://www.sgm.gob.mx/SINEMGobMx/produccion\\_minera.jsp](https://www.sgm.gob.mx/SINEMGobMx/produccion_minera.jsp).
- Sieder, R., Motoya, A. y Bravo Espinoza, Y. (2023). Presentación del Dossier Extractivismo Minero en América Latina: la Juridificación de los Conflictos Socioambientales. *ÍCONOS. Revista de Ciencias Sociales*, 72, 7-12. <https://iconos.flacsoandes.edu.ec/index.php/iconos/issue/view/211>

- Statista (2021). *Distribución porcentual de la generación de electricidad en el mundo en 2019, por fuente de energía*. <https://es.statista.com/estadisticas/600383/electricidad-generada-en-el-mundo-por-fuente-energetica/>.
- \_\_\_\_\_ (2022). *Ranking de los países con mayores reservas de litio en 2021*. <https://es.statista.com/estadisticas/600309/reservas-mundiales-de-litio-por-paises/#> statistic Container.
- Tege, O. (25 de abril de 2022). Yacimientos de Litio en México están en Regiones con estrés Hídrico Extremo. *Expansión*. <https://politica.expansion.mx/mexico/2022/04/25/extracción-litio-impacto-ambiental>
- Torres Flores, R. C. (2019). Política Energética: Problemas y Posibles Soluciones. *ECONOMÍAunam*, 16(46), 109-117. <https://www.scielo.org.mx/pdf/eunam/v16n46/1665-952X-eunam-16-46-109.pdf>
- WEF (14 de enero de 2023). *Litio: Por qué América Latina es clave para la Transición Energética Mundial*. <https://es.weforum.org/agenda/2023/01/litio-por-que-america-latina-es-clave-para-la-transicion-energetica-mundial/>
- Xantomila, G. (20 de abril de 2021). Empresas extranjeras tienen 31 concesiones para yacimientos de litio. *El Sol de México*. <https://www.elsoldemexico.com.mx/mexico/sociedad/empresas-extranjeras-tienen-31-concesiones-para-yacimientos-de-litio-mineria-exploracion-fabricacion-baterias-6622922.html>
- Zibechi, R. (2014). El Estado de Excepción como Paradigma Político del Extractivismo. En C. Composto y M. L. Navarro (Comps.). *Territorios en Disputa* (pp. 76-88). Bajo Tierra Ediciones.

## Apéndice. Las reformas a la Ley Minera de México en 2022

### DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN Y ADICIONAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY MINERA

EL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DECRETA:  
**SE REFORMAN Y ADICIONAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA  
LEY MINERA.**

**Artículo Único.-** Se reforman los artículos 1; 9, párrafo primero; 10, párrafo primero; y se adicionan un artículo 5 Bis, y un párrafo tercero, recorriéndose los actuales párrafos tercero y cuarto, al artículo 10 de la Ley Minera, para quedar como sigue:

**Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera y sus disposiciones son de orden público y de observancia en todo el territorio nacional. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Economía, a quien en lo sucesivo se le denominará la Secretaría, salvo lo relativo a la exploración, la explotación, beneficio y el aprovechamiento del litio, que quedará a cargo del organismo público descentralizado a que se refiere el artículo 10 de esta Ley.

**Artículo 5 Bis.** Se declara de utilidad pública el litio, por lo que no se otorgarán concesiones, licencias, contratos, permisos o autorizaciones en la materia. Serán consideradas zonas de reserva minera aquéllas en que haya yacimientos de litio.

Se reconoce que el litio es patrimonio de la Nación y su exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento se reserva en favor del pueblo de México.

Las cadenas de valor económico del litio se administrarán y controlarán por el Estado a través del organismo público señalado en el artículo 10 de esta Ley.

El Servicio Geológico Mexicano auxiliará al organismo público descentralizado encargado de la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento del litio en la ubicación y reconocimiento de las áreas geológicas en las que existan reservas probables del litio.

En la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento del litio y de sus cadenas de valor será deber del Estado mexicano proteger y garantizar la salud de los mexicanos, el medio ambiente y los derechos de los pueblos originarios, comunidades indígenas y afroamericanas.

**Artículo 9.** Para promover el mejor aprovechamiento de los recursos minerales y generar la información geológica básica de la Nación, la Secretaría y el organismo a que se refiere el artículo 10 de esta Ley se apoyarán en el Servicio Geológico Mexicano, organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, coordinado sectorialmente por dicha dependencia.

...

...

**Artículo 10.** Con excepción del litio y demás minerales declarados como estratégicos por el Estado, en términos de los artículos 27 y 28 constitucionales, la exploración y explotación de los minerales o sustancias a que se refiere el artículo 4, así como de las salinas formadas directamente por las aguas marinas provenientes de mares actuales, superficial o subterráneamente, de modo natural o artificial, y de las sales y subproductos de éstas, sólo podrá realizarse por personas físicas de nacionalidad mexicana, ejidos y comunidades agrarias, pueblos y comunidades indígenas a que se refiere el artículo 2o. constitucional reconocidos como tales por las Constituciones y Leyes de las Entidades Federativas, y sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, mediante concesiones mineras otorgadas por la Secretaría.

...

La exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento del litio quedan exclusivamente a cargo del Estado, y se llevarán a cabo por el organismo público descentralizado que determine el Ejecutivo Federal en términos de las disposiciones aplicables. El cumplimiento de la legislación y Tratados Internacionales en materia de protección al medio ambiente y derechos de los pueblos originarios, comunidades indígenas y afromexicanas será escrupuloso por parte de dicho organismo público.

...

### **Transitorios**

**Primero.-** El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**Segundo.-** Se derogan las disposiciones legales y reglamentarias que se opongan a este ordenamiento.

**Tercero.-** El Ejecutivo Federal, dentro de los noventa días hábiles posteriores a la entrada en vigor del presente Decreto, emitirá conforme a la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, el instrumento de creación del organismo público descentralizado a que se refiere el artículo 10 de la Ley.

Las erogaciones que se generen con motivo de la entrada en vigor del presente Decreto, incluyendo la creación del organismo señalado en el párrafo anterior, se cubrirán mediante movimientos compensados, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, con cargo al presupuesto de la dependencia que asuma las funciones de coordinación sectorial del citado organismo de acuerdo con el Decreto de creación, por lo que no se autorizarán ampliaciones al presupuesto del ramo correspondiente para el presente ejercicio fiscal para estos efectos.

**Ciudad de México, a 19 de abril de 2022.- Dip. Sergio Carlos Gutiérrez Luna, Presidente.- Sen. Olga Sánchez Cordero Dávila, Presidenta.- Dip. Brenda Espinoza López, Secretaria.- Sen. Verónica Noemí Camino Farjat, Secretaria.- Rúbricas.”**

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, a 19 de abril de 2022.- **Andrés Manuel López Obrador.- Rúbrica.-** El Secretario de Gobernación, Lic. **Adán Augusto López Hernández.- Rúbrica.**

Fuente: DOF, 20/04/2022.