



boletín n° 113 - sept. 2020

TUNUPA

FUNDACIÓN · SOLÓN

Bs. 2

energía y litio en las elecciones 2020



Energía: Perdidos en el laberinto

Si el panorama para una transición energética era complicado en el mundo y Bolivia antes de la pandemia, ahora, este se ha complejizado aún más[1]. Los programas de gobierno de los partidos que intervienen en las elecciones 2020 no marcan una clara ruta a seguir para salir de este laberinto. El Movimiento al Socialismo (MAS) insiste en antiguas propuestas como las de *“mayor exploración, explotación e industrialización de los recursos hidrocarburíferos”* y *“Bolivia corazón energético de Sudamérica”*. Comunidad Ciudadana (CC) plantea salir del extractivismo y habla de una transición energética sin plazos ni propuestas precisas y sin pronunciarse

frente a temas como los de la energía nuclear, las mega hidroeléctricas y sobre todo la sobre oferta de capacidad de generación eléctrica ociosa que tiene ahora el país. Creemos es el que más enfatiza la participación privada extranjera en el sector energético. El MAS y Creemos están de acuerdo con los agro-combustibles (etanol y biodiesel) y con la exportación de electricidad. Tanto CC como Creemos se pronuncia a favor de la generación distribuida y el desarrollo de prosumidores (consumidores que producen electricidad de manera descentralizada en base a energías alternativas).

Estado de situación

En Bolivia la política energética de los últimos 14 años ha profundizado la dependencia a los hidrocarburos, por la generación de beneficios tanto por las exportaciones como por los ingresos fiscales del petróleo y gas natural. Sin embargo, desde fines del 2014 este sector atraviesa un declive por la caída de los precios de hidrocarburos, la reducción de las reservas y de las rentas. De acuerdo a datos de la Fundación Milenio[2], tanto la producción de gas natural como la de petróleo ya habían venido sufriendo descensos desde el año 2015, llegando a su caída más aguda en 2019; y entre 2014 y 2019 la caída en la producción de petróleo fue de -30,4% y la de gas natural de -23,9%.

La pandemia agravó su ya difícil situación por la disminución de la demanda de gas natural por parte de los mercados de Argentina y Brasil, y la caída del precio del petróleo que se utiliza como referencia para el precio de exportación del gas natural. El valor de las exportaciones de gas natural cayó en 2019 en -8,4% y -13,5% en 2020 [3]. Esto sin mencionar que la demanda interna también descendió por las medidas de confinamiento. Actualmente, expertos del sector coinciden que los hidrocarburos en el país están atravesando una situación más que desastrosa.

Con relación a la matriz energética del país, se tiene que la misma es alimentada en un 93% por combustibles fósiles. Miguel Fernandez, director de Energética[4],

indica que el sector energético de Bolivia al 2018, está compuesto de la siguiente forma: se produce casi 140 mil millones de barriles de petróleo, de los cuales se consume en el mercado interno 46548 barriles. Es decir, 1/3 del petróleo que producimos lo consumimos en el país y los restantes 2/3 son exportados. Mientras el consumo interno de energía está distribuido de la siguiente manera: petróleo y derivados representa el 58.5%; el gas natural 26%; la biomasa el 4% y la electricidad representa el 11,5%. De este último 11,5% de electricidad, 8.6% es producida por fuentes no renovables y 2.9% por fuentes renovables; y el sector que más consume electricidad es el residencial con un 41%.

En cuanto al consumo final de energía por sectores, se tiene que el transporte consume el 58% de toda la energía; le sigue la industria con el 19%, el sector residencial con un 15%; el comercial, de servicios y público el 4%; y el sector de agua, pesca y minería con el 3% [5]. Esto muestra que las medidas de transición energética que urgen adoptar, tienen que contemplar en mayor medida al sector de transporte.

Desgranando al sector eléctrico, se tiene que al 2018 contaba con una potencia instalada en termoeléctricas (gas natural y diésel) del 66,5%, las hidroeléctricas representaban el 24,7%, las eólicas 1,1%, las plantas fotovoltaicas y de biomasa 2,5% y 5,3% respectivamente. Para el mismo año en términos de generación eléctrica

[1] La energía después de la pandemia <https://fundacionsolon.org/2020/09/29/la-energia-despues-de-la-pandemia/>

[2] Informe de Milenio sobre la Economía de Bolivia. Julio 2020 N°42. <https://fundacion-milenio.org/informe-de-milenio-sobre-la-economia-de-bolivia-2020-no-42/>

[3] Informe de Milenio sobre la Economía de Bolivia. Julio 2020 N°42. <https://fundacion-milenio.org/informe-de-milenio-sobre-la-economia-de-bolivia-2020-no-42/>

[4] Presentación de Miguel Fernandez, Director de Energética. En el Webinar: ¿Que se hace con el exceso de potencia eléctrica que no se utiliza en Bolivia?. Mayo 2020.

[5] Presentación de Miguel Fernandez, Director de Energética. En el Webinar: ¿Que se hace con el exceso de potencia eléctrica que no se utiliza en Bolivia?. Mayo 2020.

estos porcentajes variaron: las termoeléctricas produjeron un 69% de electricidad; las hidroeléctricas 28,2%; las eólicas 0,6%; la solar 1,3%; y las plantas que funcionan a biomasa 0,8%. Es decir, que al 2018, las energías renovables generaron el 2.7% de la electricidad en Bolivia [6].

En términos de megavatios (MW), las termoeléctricas cuentan con una potencia instalada al 2018 de 1.855 MW. El 2019, tuvieron un salto con la inauguración de las plantas de ciclo combinado de Entre Ríos, Warnes y Termoeléctrica del Sur, con una capacidad de 1.000 MW, que si bien no estarían funcionando elevaron la potencia instalada a 2.855 MW. Mientras, la demanda total de energía eléctrica en Bolivia para el 2018 ascendió a 1.582 MW, es decir, sólo con la producción de las termoeléctricas de 1.855 MW se puede satisfacer toda la demanda interna de electricidad.

Con la pandemia desde la declaración de cuarentena la producción diaria de energía eléctrica en Bolivia se ha reducido en promedio un 29%, y la demanda máxima se ha visto afectada en casi un 25% [7]. Según datos del Comité Nacional de Despacho de Carga[8], el pasado 11 de marzo se marcó el consumo más alto de energía al demandar 1.565,6 MW, sin embargo, la misma bajó a 1.223,8 MW en abril por la cuarentena. En los siguientes meses la demanda máxima diaria fue subiendo tímidamente: 1.243,7 MW en mayo; 1.269,7 MW en junio; 1.286,4 MW en julio y a 1.305 MW en agosto.

Es importante mencionar que también se tuvo una importante expansión de las centrales hidroeléctricas a gran escala en la última década. Al 2018 alcanzaron una potencia instalada de 690 MW. A esta cantidad se sumaría tres proyectos en construcción (Ivirizú, Maguillas y El Cóndor) con un total de 494,67 MW. Es necesario mencionar que se tenía planeado generar 8.504 MW mas de energía con las mega hidroeléctricas: El Chepete y El Bala, Rositas, la Binacional y Cachuela Esperanza, que en conjunto producirían 6.740 MW, y otros 13 proyectos en cartera con una potencia instalada de 1.764 MW.

En base a esta sobre oferta de electricidad generada por las termoeléctricas e hidroeléctricas, el gobierno del MAS impulsaba la exportación de electricidad como uno de sus principales proyectos en materia energética, con el fin de hacer de Bolivia *“corazón energético de Sudamérica”*. Sin embargo, el gobierno de Evo Morales no concretó, ni efectivizó un solo contrato de exportación de electricidad razón por la cual en la actualidad existe una capacidad ociosa de generación eléctrica que supera a todo el consumo interno del país.

A continuación, veamos que proponen los partidos políticos a nivel de hidrocarburos, transición energética, exportación de electricidad y generación distribuida para hacer frente a la complejidad del sector energético en Bolivia en tiempos de agravamiento del cambio climático.

Hidrocarburos

Todos los partidos en sus programas de gobierno apuestan por más inversión, incentivos y apoyo para el sector de hidrocarburos. Proponen que la inversión sea sobretudo del sector privado orientado a la exploración. Plantean que incrementarán las reservas de gas natural y ampliarán los mercados para su exportación. No abordan el cambio climático vinculado al uso de combustibles fósiles, ni se proponen abandonar gradualmente su uso, salvo Comunidad Ciudadana que además lanza una propuesta de transición hacia las energías limpias.

Con relación a las áreas protegidas y los territorios de las comunidades indígenas, los partidos no se comprometen a respetar las mismas, a excepción de Comunidad Ciudadana, existiendo el peligro de que vayan a relajar aún más las normas ambientales y sociales con la excusa de atraer inversión privada de forma apremiante.

[6] Tunupa 110. Sobredosis de electricidad en Bolivia. Diciembre 2019. <https://funsolon.files.wordpress.com/2020/01/tunupa110-finalweb-1.pdf>

[7] OLADE. Análisis de los impactos de la pandemia del covid.19 sobre el sector energético de América Latina y el Caribe. Mayo 2020. <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0452.pdf>

[8] <https://www.cndc.bo/estadisticas/mensual.php>



Movimiento Al Socialismo (MAS)

El MAS apuesta por mantener la alta dependencia de la economía boliviana a la minería e hidrocarburos, y profundizar la política extractivista que ha estado aplicando los casi 14 años de su gobierno, declara: *“se incrementaran las rentas provenientes del aprovechamiento de los recursos naturales a través de una mayor exploración, explotación e industrialización de los recursos hidrocarburíferos y mineros”*. Afirma que *“estamos en un proceso histórico de consolidación de estos sectores estratégicos como uno de los pilares importantes, pero no únicos de la economía...”* y lanza el desafío de construir una economía plural y diversificada. Adicionalmente, plantea que: *“Las principales políticas del Estado en relación a los hidrocarburos están orientadas a consolidar el liderazgo de YPFB en la exploración y desarrollo de campos, avanzar en la industrialización y promover la transformación de los recursos hidrocarburíferos, con el objetivo de cubrir la demanda interna e incrementar las exportaciones”*.

Para el gas natural propone incrementar las reservas a 20 TCF, mediante inversiones realizadas en varios proyectos de exploración y perforación de pozos, conformando sociedades con empresas internacionales.

El programa de gobierno del MAS no hace ninguna mención a abandonar paulatinamente los combustibles fósiles, respetar las áreas protegidas y los parques

nacionales, tampoco menciona que protegerá los derechos de los pueblos indígenas cuando se trate de proyectos energéticos.

En la presentación que realizó en Yacuiba[9], el candidato a la presidencia del MAS, expuso su plan de hidrocarburos *“que plantea retomar la producción de gas y petróleo, incrementar la exploración, explotación, reactivar la petroquímica y la fabricación del diésel boliviano”*. Adicionalmente, señaló que una *“nueva política de hidrocarburos a partir de la optimización de campos maduros, reducir costos producción, reactivar las reservas de pozos petroleros, explorar bloques y zonas nuevas”*. En su *“Plan de Acción vamos a salir adelante”* ofrece *“la producción de combustible ecológico basado en aceites vegetales y grasas animales desechables”*.

Bolivia no ha logrado diversificar su economía, continúa basada en la explotación y exportación de sectores primarios, haciendo al país más vulnerable y dependiente. Seguir apostando a corto, mediano y largo plazo por los hidrocarburos, como lo hace el MAS, en un escenario de colapso de la producción petrolera, con muchas incertidumbres, poca viabilidad económica y rentabilidad a corto plazo, a lo que se suma la crisis climática, no parece ser una propuesta responsable.



Comunidad Ciudadana (CC)

Para alcanzar la diversificación productiva e impulsar el desarrollo sostenible, aunque en su programa revisado y actualizado hace más referencia a una *“economía sostenible”*, propone como tarea más importante *“iniciar una transformación histórica hacia una economía post-extractivista, en la que la economía no dependa únicamente de la minería y los hidrocarburos, sino que se dinamice y beneficie con el concurso de cientos de miles de actores productivos...”*.

En su programa actualizado indica que impulsarán una transición energética hacia las energías limpias y detallan que las razones para ir hacia ese objetivo

son *“las altas disponibilidades de recursos energéticos renovables, el agotamiento de las reservas de combustibles fósiles y la necesidad de disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, como parte de la contribución nacional al objetivo mundial de disminución de las causas del calentamiento global”*. Indica que el país *“debe plantearse disminuir progresivamente y hasta donde sea posible, el consumo y la producción de combustibles líquidos fósiles”*.

Señalan la necesidad de elaborar, de modo consensuado con la sociedad civil y todos los actores interesados, *“un Plan Nacional de Energía que se constituya en una política de Estado”*, pero que *“en el corto plazo y*

[9] <https://erbol.com.bo/nacional/yacuiba-arce-presenta-su-plan-de-hidrocarburos-y-oferta-de-producir-di%C3%A9sel-boliviano-en>

aprovechando el tiempo del gas natural como energético de transición, crearemos las condiciones para preservar sus contribuciones al sector fiscal, a la generación de divisas, a la seguridad energética y a la mejora del acceso a energía”.

Proponen, en su programa actualizado, la reorganización de todo el sector de hidrocarburos, reiteran su propuesta de unificar los ministerios de hidrocarburos y energía, la reestructuración de YPFB, además de la transformación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH en un ente regulador y fiscalizador independiente.

En sus dos primeros programas de gobierno, mantuvieron los tres focos estratégicos para la transición sostenible del sector de hidrocarburos que propusieron el paso año: *“(i) incentivar una nueva política de extracción sostenible en base a incentivos en franja para diferentes tipos y tamaños de campos gasíferos, (ii) reorientar nuestra política de reservas hacia la exportación de gas a las áreas fronterizas de Brasil y Argentina e (iii) incentivar la producción de líquidos y reemplazar gradualmente el consumo interno de estos”.*

En su política de fomento de la exploración gasífera, ofrecen *“un nuevo régimen de incentivos para hacer viable la exploración en campos de diversos tamaños y perfiles, con horizonte definido por la transición energética en armonía con el medio ambiente. Fomentaremos la inversión en exploración en el marco de los intereses nacionales y teniendo a YPFB como mayoritaria”.* Con relación a la exportación de gas natural señalan que consolidarán los mercados de Argentina y Brasil y ampliarán a otros nuevos.

Para la industrialización de los hidrocarburos, plantean que transparentarán y evaluarán la viabilidad técnica, financiera, económica y ambiental de los proyectos de industrialización de hidrocarburos con el fin de determinar lo que más le conviene al país. Aunque en su programa actualizado especifica que: *“Evaluaremos los proyectos de industrialización ya ejecutados –en particular la planta de urea, la de Gran Chaco, LNG y tuberías– mediante auditorías técnicas y financieras para reanudar, redimensionar o completar sus operaciones”.*

Sobre las actividades en áreas protegidas, afirma que la exploración de hidrocarburos y de minerales no se realizarán en las mismas y se respetará el medio ambiente y los territorios indígenas aplicándose siempre la consulta previa. Más adelante, en su oferta de políticas para el sector de hidrocarburos, reitera este compromiso, especificando que preservarán *“las áreas naturales protegidas del territorio boliviano haciendo*

cumplir la prohibición de actividades de exploración y producción de hidrocarburos”. En su programa actualizado ratifica esta posición especificando que será haciendo cumplir la normativa vigente aplicable, y que para la consulta previa, libre e informada elaborarán una nueva normativa que promueva procesos responsables.

Otras ofertas interesantes que esboza CC tienen que ver con la eficiencia energética *“en toda la cadena del sector de hidrocarburos y entre los consumidores finales de energía como parte de la política general”;* y la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), *“en inversiones destinadas a carreteras, represas, infraestructura urbana y para la formulación de políticas, planes y programas de minería e hidrocarburos”.* La EAE puede ser una herramienta importante si es bien formulada y aplicada; ya que su fin es determinar de manera democrática y transparente el modelo de desarrollo aplicable a un territorio determinado para un sector económico específico, en el marco del diseño de políticas públicas, planes y programas de gobierno.

Comunidad Ciudadana, en el marco de su propuesta de transición a las energías limpias, es el único partido que señala que Bolivia debe disminuir progresivamente el consumo y producción de combustibles líquidos fósiles, sin embargo, lo indica como un deber, no como una política que se comprometen concretar. Resaltan también la necesidad de elaborar un Plan Nacional de Energía de forma consensuada con la sociedad civil; esta podría constituirse en una iniciativa interesante, sin embargo, no está planteada como una propuesta a efectivizar.

Su compromiso de preservar las áreas protegidas y aplicar la consulta previa, libre e informada, es muy importante, empero le falta especificar que respetaran la normativa nacional e internacional como Convenios y Acuerdos, así como también en la jurisprudencia interamericana.

Pese a su retórica post-extractivista y su propuesta de gestión ambiental para preservar los ecosistemas, sostenibilidad ambiental, etc., Comunidad Ciudadana sigue apostando por el sector de hidrocarburos, a corto y largo plazo, sobre todo por su propuesta de atraer más inversión para la exploración de petróleo y gas natural, así como también ampliar los mercados para las exportaciones de gas natural.



Fuente: elsajama.com



Creemos

Para la exploración y explotación de hidrocarburos, *“pretende elaborar una política eficiente de incentivos, con la participación de todos los participantes de la cadena, incluidos los Gobiernos Departamentales y Municipales, que permitan que a partir del año 2021 aumente de manera significativa y constante la perforación de pozos exploratorios y el desarrollo de campos hidrocarburíferos”*. Para esto, propone que es necesario crear las condiciones para abrir el sector de los hidrocarburos a la inversión extranjera y que puedan participar en las diferentes etapas de la cadena productiva.

Con relación al gas natural, ofrece priorizar la negociación o renegociación de los contratos de exportación de Argentina y Brasil; mantener dichos mercados y la apertura de otros nuevos *“tanto en la región como en ultramar utilizando las facilidades existentes en Argentina y Perú”*. Así también plantea *“realizar gestiones, a través del Ministerio de Hidrocarburos y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), para suscribir contratos de suministro de gas natural a operadores privados que se encuentren en el área de influencia del trayecto de los gasoductos de exportación existentes, o incluso de lograr que la empresa estatal*

pueda realizar la distribución de gas natural en algunas localidades de estos países”.

Indica que aumentar las reservas de gas solo puede ser logrado ejecutando proyectos de exploración de hidrocarburos, en ese sentido propone *“concentrar los recursos de inversión de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) y sus Subsidiarias en la ejecución de perforación de pozos exploratorios en zonas donde la información establezca mayores posibilidades de encontrar hidrocarburos, durante los próximos tres (3) años”*.

El programa de gobierno de Creemos, propone mantener el sector de hidrocarburos sin desarrollar propuestas relevantes, ni considerar el complicado contexto nacional e internacional. No menciona nada sobre respetar las áreas naturales protegidas, territorios indígenas, y la consulta previa, libre e informada. Sus propuestas son más declaraciones de intenciones, ya que no contemplan propuestas más elaboradas con medidas y acciones concretas, con estudios, montos de inversiones, contratos, etc.

Transición energética

Casi todos los partidos se limitan a incluir la diversificación en la matriz energética de forma complementaria a sus propuestas económicas, de desarrollo sostenible o industrialización. No especifican si la diversificación que prometen es para anteponer el uso de las energías renovables, o es para favorecer el uso del gas natural, siguiendo la denominada transición

gasífera y la falsa idea de que el gas natural es una energía limpia y de transición.

La transición energética no está destacada en los programas de gobierno de los partidos. Sólo Comunidad Ciudad habla de una transición energética con propuestas más articuladas.



Movimiento Al Socialismo (MAS)

Propone el cambio de la matriz energética como parte de las políticas que tienen como fin hacer frente la crisis económica, promover el proceso de industrialización, así como incrementar las exportaciones. En su programa de gobierno plantea que es necesario *“acelerar el proceso de industrialización de nuestras materias primas, impulsando los proyectos de cambio de la matriz energética...”*. En otra parte se refiere a *“profundizar la diversificación de la matriz energética, un proceso que va de la mano de con la transformación de la economía”* y que para ello es importante exportar la energía eléctrica a los países vecinos.

Para incrementar la potencia del sistema eléctrico propone *“consolidar el cambio en la matriz energética, logrando un mayor uso de plantas hidroeléctricas y de*

energías alternativas (solar, eólica y biomasa)”. En el marco de su programa de servicios básicos, ofrece llegar a las áreas geográficas más dispersas y vulnerables del país con la implementación de diferentes tecnologías, *“entre ellas las energías alternativas (solar, eólica, biomasa o pequeñas centrales hidroeléctricas)”*.

Se desearía que ese cambio en la matriz energética sea para favorecer el uso de energía solar, eólica o biomasa. Sin embargo, al hacer referencia específica al mayor uso de plantas hidroeléctricas y convertir a la energía en el tercer ramo de exportaciones, claramente significa intensificar el uso de gas natural para las termoeléctricas y la construcción de mega hidroeléctricas para las cuales ya cuenta con proyectos elaborados que impulsó durante su gestión.



Comunidad Ciudadana (CC)

Su programa de gobierno, plantea una transición hacia las energías limpias, aunque indica que *“habrá un periodo de transición largo donde debemos seguir viviendo de la minería y el gas natural, pero proponemos regular e incentivar estas actividades para reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente y para que más bien, contribuyan y se adapten a la transición energética y ecológica”*. Y en su programa actualizado afirman que *“Desde el inicio de nuestro gobierno, impulsaremos con decisión la transición energética”*.

Proponen como una de sus soluciones, iniciar *“una transformación energética hacia fuentes renovables para impulsar el proceso de diversificación productiva y transitar hacia una economía limpia y sostenible”*. Prometen que habrá múltiples ganancias con esta transformación, entre las que se destaca: dejar de depender de combustibles fósiles; disminuir la factura eléctrica de los ciudadanos e incluso, si es el caso, generar excedentes para ellos; esta propuesta estaría vinculada a la de crear las condiciones para un modelo de prosumidores (consumidores y productores) de energía.

En el marco de su propuesta *“Políticas para la energía y para la transición energética”*, CC incluye, entre otros, la producción de energías renovables, la eficiencia energética, la democratización de la energía y la adopción de medidas institucionales y normativas:

indica que impulsarán la producción de energía fotovoltaica, eólica, micro centrales hidráulicas y otras: *“Toda energía adicional que se agregue al sistema eléctrico del país será de origen renovable y limpio. El 2030, hasta un 50% de la generación de electricidad del país será de origen renovable.”*. En cuanto a la eficiencia energética propone diseñar y poner en marcha una política nacional que la llevará adelante *“en coordinación con las instituciones estatales, privadas y académicas que incluya al propio sector energético y a los consumidores finales de energía”*.

Sobre las medidas de diseño institucional, plantean unificar *“los ministerios de Hidrocarburos y Energía para responder a las necesidades de una estrategia energética coherente y orientada hacia la indispensable transición”*. En lo normativo redefinirán *“el marco legal para que se corresponda con la realidad económica actual del sector, permita la generación distribuida, introduzca la priorización de la eficiencia energética y solucione los problemas tarifarios”*.

Complementariamente, para la electrificación rural ofrecen fortalecer *“las capacidades de los gobiernos subnacionales en electrificación rural, energías renovables y eficiencia energética para que cumplan sus deberes, ejerciendo sus competencias”*. Y en el marco de su propuesta de lo que denomina desarrollo inteligente indican que adoptaran *“progresivamente una nueva*

política de incentivos para las energías limpias y renovables para la infraestructura pública y privada de las ciudades. Toda nueva edificación pública y privada será construida con criterios ecológicos” Para las “ciudades y territorios inteligentes”, su programa actualizado propone una red de ciudades inteligentes con inversión significativa en infraestructura de energía renovables y que promoverán la implementación de sistemas masivos de transporte público basados en energías renovables.

Adicionalmente, en su programa actualizado, indica que avanzarán *“hacia la transición energética nacional con particular atención a la electricidad y al transporte*

urbano, aprovechando de las responsabilidades y oportunidades tecnológicas y de financiamiento que se abren en el marco de los procesos generados por la Convención de Cambio Climático, incluyendo las finanzas sostenibles”. Y en materia de política arancelaria, a través del denominado Consejo Económico Social, estudiarán rebajar los aranceles hasta cero de ciertos bienes, insumos y equipos vinculados, entre otros, con la protección del medio ambiente y la transición hacia el uso de energías limpias.



Creemos

Señala la necesidad de *“lograr un parque generador descarbonizado, donde las fuentes de energía renovables sean las protagonistas, fortaleciendo una industria eléctrica amigable con la naturaleza y la conservación del medio ambiente”*. Proponen *“una política de acción para modificar la Matriz Energética de Bolivia incorporando mayor cantidad de generación de energías alternativas”*, sin aclarar si se refiere a energía renovable. De manera similar a Comunidad Ciudadana, pero en un menor plazo, declaran que *“durante los próximos 5 años, la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) solo podrá iniciar la construcción e instalar plantas de generación de electricidad que sean de fuentes de energía alternativas”*.

En línea con la descarbonización, ofrece poner en marcha un programa de introducción y masificación en el uso de vehículos eléctricos que alcance el transporte público urbano y la prestación de los servicios públicos por las instituciones públicas hasta antes del 2025, estableciendo una red eficiente de recarga de energía por las ciudades y las áreas rurales.

Formulan para el sector eléctrico la modificación de la *“Ley de Electricidad, antes de que termine el año 2021... (para que) permita la actividad y desarrollo de todos los actores participantes, permitiendo la entrada de otros nuevos”*. En esta línea plantean que *“se desarrollarán incentivos para promover la inversión privada en la generación de energías renovables con el objetivo de aumentar su participación en el mix de generación”*.

En la experiencia de México, que tiene una fuerte participación privada en el desarrollo de las energías renovables, se ha visibilizado paradójicamente conflictos socio ambientales, esto debido a que las grandes empresas privadas implementan megaproyectos eólicos y solares, en lugares con alto potencial, que son justamente territorios con vocación productiva, alta biodiversidad, muy bien conservados y con fuerte presencia de comunidades indígenas y campesinas que nunca llegan a ser informadas, consultadas, ni se les permiten decidir sobre sus territorios.

Fuente: Agencia SINC



- Exportación de electricidad

Todos los partidos contemplan en sus programas de gobierno la exportación de electricidad. Se tiene desde la posición más agresiva del MAS que seguirá con su proyecto *"Bolivia corazón energético regional"*, la de CC que apoya la exportación siempre y cuando sea beneficiosa y la de Creemos que propone sea con la participación del sector privado.

Se podría inferir que al apoyar la exportación de electricidad apoyan la continuidad de las termoeléctricas y la construcción de mega hidroeléctricas; aunque a lo largo de su programa no estén mencionadas, son las que en este momento tienen la capacidad instalada y los proyectos más avanzados para incrementar el excedente de energía.



Movimiento Al Socialismo (MAS)

En su programa de gobierno, el MAS señala: *"los proyectos en marcha y los nuevos que se emprenderán para la producción de energía eléctrica garantizan el abastecimiento del mercado interno y hasta la exportación de energía a países de la región"*. Y que *"es importante exportar la energía eléctrica a nuestros vecinos. Debemos multiplicar esta iniciativa para convertir la energía en el tercer ramo de exportación para el Bicentenario"*.

Para el periodo 2020-2025 ofrece: *"continuar con la inversión en generación y transmisión eléctrica, a fin de asegurar el suministro al mercado interno y las exportaciones de excedentes a los países vecinos configurando a Bolivia como centro energético regional"*.

Detalla que se incrementaron las líneas de transmisión a los 5.385 km de 2018; de las cuales, 46 km están destinadas a la conexión internacional para la exportación de electricidad. Y que *"el país comenzará a vender electricidad a la Argentina desde 2019. De la misma forma, se continúa evaluando proyectos de interconexión eléctrica con Brasil, Paraguay y Perú"*. Hasta la caída de su gobierno no se inició dicha exportación de electricidad, tampoco se firmaron los contratos, definieron precios de exportación, etc.

El MAS no menciona sus proyectos de construir mega hidroeléctricas, solo habla de un excedente de 693 MW al 2018, tampoco se refiere que para el 2021 se proyecta

una potencia instalada de electricidad de 4.201 MW, de los cuales 2.601 MW provendrán de termoeléctricas y 1.248 MW de hidroeléctricas. Mientras la proyección de la demanda para el 2021, en un escenario previo a la pandemia, era de 1.879 MW, lo que representará un excedente de 2.322 MW[10].

El objetivo del MAS de exportar electricidad conlleva contradicciones muy profundas. En el país se han realizado considerables inversiones para instalar una importante infraestructura en termoeléctricas e hidroeléctricas, sin asegurar previamente su rentabilidad, ni haber concretado algún contrato de venta a largo plazo a buen precio. Por otra parte, el gas natural que se usa en las termoeléctricas, tiene un precio subsidiado en el mercado interno. Y si bien contamina menos que el petróleo o la gasolina, sigue siendo un combustible fósil que contamina. Respecto a las centrales hidroeléctricas, aunque no se tiene un rango oficial y uniforme para su clasificación, se considera que a partir de los 100 MW (otros señalan que partir de los 30MW), son hidroeléctricas de gran escala, no consideradas como energías renovables por sus graves impactos ambientales y sociales.

[10] Tunupa 110. Sobredosis de electricidad en Bolivia. Diciembre 2019. <https://funsolon.files.wordpress.com/2020/01/tunupa110-finalweb-1.pdf>



Comunidad Ciudadana (CC)

Mantiene la misma propuesta del 2019: *“Exportaremos la energía eléctrica excedente, siempre y cuando esto represente un beneficio económico y financiero efectivo para Bolivia y no afecte a la confiabilidad y seguridad del suministro local (internalización de costos ecológicos). Evaluaremos y actualizaremos la política de intercambios y tránsito de electricidad con base a los acuerdos regionales de los cuales Bolivia es parte y de los estudios técnicos y de viabilidad económica”.*

Nuevamente, CC no se pronunció sobre las propuestas del MAS de Bolivia corazón energético ni

sobre las mega hidroeléctricas, pero mantiene una posición favorable a la exportación de electricidad. Su postura de evaluar y actualizar la política de intercambio y tránsito de electricidad en base a los acuerdos regionales, deja algunas dudas de hacia a dónde apunta, ya que a nivel internacional se ha visto los intentos de integración eléctrica regional para canalizar los excedentes de energía, tema que es de interés del capital privado.



Creemos

Si siguiendo su propuesta privatizadora propone la *“Participación Privada en la Exportación de Electricidad”* y coincidiendo con el MAS, expone que *“la exportación de electricidad es un objetivo que se viene persiguiendo por el país...”*. Agrega que *“hay ciertos nichos de demanda de suministro de electricidad de ciertos sectores y emprendimientos que por diversas razones no pueden ser atendidos parcial o totalmente por sus propios sistemas, y que por su proximidad a las redes de transmisión en Bolivia podrían ser una oportunidad para abrir la exportación y entrar en estos mercados”.*

Creemos menciona algunos proyectos mineros en el sur del Perú, que son llevados adelante por empresas privadas que estarían potencialmente interesados en acceder al suministro eléctrico con una interconexión con Bolivia: *“Se propone eliminar el monopolio de la exportación de electricidad que tiene la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) para facilitar que el mismo pueda ser ejecutado por empresas privadas, apoyando las gestiones que hagan éstas últimas para lograr mercados para la electricidad boliviana”*

Generación distribuida

La generación distribuida además de ser una forma de descentralización de la generación eléctrica, es una forma de democratizar la generación de energía, convirtiendo a los consumidores en productores de electricidad (prosumidores). Además, acerca a la ciudadanía y comunidades a la energía renovable, fomenta su apropiación y los hace actores en la lucha contra el cambio climático.

La tendencia en el mundo es desarrollar adecuadamente la generación distribuida. Para esto se requiere modificaciones en las leyes y reglamentos de la electricidad, así como también en las políticas públicas e incentivos. En Bolivia no se tiene un marco normativo que regule la generación distribuida, tampoco políticas que fomenten y apoyen su instalación. Si bien todos los partidos políticos tienen propuestas generales para desarrollarla, excepto el MAS, no están planteadas en toda la magnitud que se requiere.



Movimiento Al Socialismo (MAS)

No incluye propuesta en generación distribuida.



Comunidad Ciudadana (CC)

Entre las políticas para la energía y transición energética, propone redefinir el marco legal para que se corresponda con la realidad económica actual del sector, permita la generación distribuida, introduzca la priorización de la eficiencia energética y solucione los problemas tarifarios. Proponen la *“democratización y descentralización de la generación de energía”* donde crearán las condiciones para *“un modelo de prosumidores (consumidores y productores) de energía eléctrica: Viviendas con microinstalaciones de generación eléctrica de distintas fuentes renovables que podrán vender el excedente de su producción de energía al sistema interconectado (Energía ciudadana)”*. Y en el área rural dispersa, ofrecen que promoverán *“modelos de asociación público-comunitaria-privada para la generación de energías limpias para el*

consumo, así como la generación de ingresos adicionales para las comunidades”.

En su programa actualizado, ofrecen que promoverán el uso de energía solar y eólica *“y para ello impulsaremos la democratización de la energía, permitiendo la generación privada de energía en pequeña o gran escala, para poder vender los excedentes no consumidos”*.

Esta es una oferta positiva para iniciar la generación distribuida en Bolivia impulsando la participación ciudadana y comunitaria, si bien se requiere mucho trabajo para impulsar la misma, el que esté como propuesta es significativo.



Creemos

Señala que el potencial de aprovechamiento de energías renovables no ha podido ser extendidas a los usuarios privados de los complejos habitacionales urbanos y de las zonas productivas rurales por falta de incentivos. Y que *“...una forma de incentivar la instalación masiva de estos sistemas, además de medidas tributarias especiales, es permitir que la generación eléctrica que producen además de satisfacer las necesidades de los usuarios que los*

instalan, les permitiera vender los excedentes a los distribuidores de electricidad mediante la red eléctrica existente...”. Propone también modificar las normas legales y administrativas necesarias para permitir la Generación Distribuida de Electricidad por parte de particulares *“con la condición de que se haga mediante fuentes alternativas de energía, con autorización previa, para satisfacer su consumo y vender mediante la red de distribución los excedentes que pudieran generarse”*.

Litio:

Hablan mucho y dicen poco

Todos los programas de gobierno de los partidos políticos analizados hablan del litio y lo destacan como un elemento central para el desarrollo del país. Esta posición se afianzó aún más con la crisis social y económica que acarreó el Covid-19, la cual obligó a los partidos y agrupaciones a readaptar y reconfigurar sus programas a la nueva realidad. Si bien debido a lo avanzado del calendario electoral los partidos políticos ya no pueden presentar un nuevo programa de gobierno ante el Tribunal Supremo Electoral (TSE), tanto el MAS como CC optaron por publicar “*documentos adicionales*” a sus programas para adecuarlos al nuevo contexto. En ambos casos, el litio figura como uno de los elementos cardinales para la reactivación productiva y la reconstrucción de la economía nacional.

Sin embargo, más allá de la retórica de los programas de gobiernos y de las “*adaptaciones para afrontar la crisis pospandemia*”, hay pocas propuestas concretas para hacer frente a la casi paralización del proyecto de industrialización del litio. Los programas de los partidos y sus adaptaciones no se refieren a los problemas de la última década en la industrialización del litio. Además, parten de un escenario estático, previo a la pandemia, sin tomar en cuenta los cambios producidos durante los últimos meses en el sector de energía. Tampoco hacen planteamientos para resolver los posibles escenarios

de conflicto después de la abrogación por Evo Morales del Decreto Supremo 3738 que creó la empresa mixta entre Yacimientos del Litio Bolivianos (YLB) y la empresa alemana ACISA. En relación a los temas ambientales y de consulta previa libre e informada a las poblaciones indígenas se dice muy poco o nada.

Desde el 2013 Bolivia comenzó a producir a nivel piloto cloruro de potasio y carbonato de litio y a partir del 2017 también empezó a producir a nivel piloto materiales catódicos y baterías de ion litio. El 2018 comenzó la segunda fase de producción industrial con la inauguración de la primera planta industrial de cloruro de potasio, con capacidad instalada de 350.000 Toneladas/año. Esta planta industrial opera hasta la fecha a menos del 10% de su capacidad. Asimismo, se tenía planificado concluir el 2020 la construcción de la planta industrial de carbonato de litio; la misma que, hasta febrero de este año, contaba con un 38% de avance[1].

Hasta finales del 2019, la empresa estatal Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) produjo en la planta industrial de cloruro de potasio apenas 26.741 toneladas de cloruro de potasio y en la planta piloto de carbonato de litio 420 toneladas. Hasta fines del 2019 se exportaron 21.036 toneladas de cloruro de potasio y 120 kilos (en calidad de muestra) de carbonato de litio[2].

Fuente: Taller Actual





Movimiento Al Socialismo (MAS)

El programa de gobierno del Movimiento Al Socialismo (MAS) del 2020 no sufrió cambios relevantes respecto al litio en relación a su propuesta del 2019. Al igual que el año pasado, destaca de manera grandilocuente los logros alcanzados en la industrialización del litio[3] y, por el otro lado, plantea continuar con la implementación del Plan Nacional de la Industrialización del litio desarrollado durante sus anteriores gestiones. No realiza ninguna evaluación autocrítica del hecho de que Bolivia es absolutamente marginal en el mercado del litio, ni propone una ruta de acción para hacer frente a la situación después de la disolución de la empresa YLB-ACISA. Tampoco plantea adecuaciones en base a la nueva coyuntura global producto del Covid-19. El MAS sigue hablando como si nada hubiera pasado en la diversificación productiva, la industrialización de los recursos naturales, y la inserción de Bolivia en los primeros eslabones de la cadena de industrialización de materiales catódicos y baterías de litio.

Si bien en su reciente *“Plan de acción Vamos a salir adelante”*, nuestra mirada para Reconstruir Bolivia posiciona al litio dentro de sus pilares prioritarios para la *“reconstrucción de la economía”*, en realidad su *“plan*

maestro de industrialización del litio con soberanía”[4] no propone nada distinto en relación a su programa de gobierno presentado a principio de año.

El programa de gobierno del MAS plantea en primer lugar, *“concretar la tercera fase de inversiones, para lograr la producción de materiales catódicos y baterías de litio, completando así la industrialización del litio”* y, en segundo lugar, *“consolidar los mercados de exportación”* e *“implementar las plantas para la producción de hidróxido de litio e hidróxido de magnesio de sales residuales”* así como materiales catódicos y baterías. Así, para lograr una *“industrialización soberana del litio”*, apunta a la asociación con *“empresas privadas nacionales y extranjeras”*. Sobre la experiencia fallida con ACISA no dice una sola palabra.

A diferencia de su programa del 2019 donde mencionaba *“montar plantas para la producción de hidróxido de litio e hidróxido de magnesio (...) en asociación con la empresa alemana ACI Systems”* para el salar de Uyuni, ahora sólo habla de la asociación con la empresa china TBEA-Boacheng para los salares de Coipasa y Pastos Grandes.



Comunidad Ciudadana (CC)

La propuesta de Comunidad Ciudadana (CC) respecto al litio es similar a la del año pasado. Esta gira en torno a *“estudios de pre-inversión e inversión en la denominada ‘nueva’ minería”*, en los que se contempla la industria de autos eléctricos y la priorización de proyectos de litio. Asimismo, menciona la creación de *“condiciones para que sea pública la información pertinente respecto a los criterios y parámetros financieros, económicos y técnicos sobre los que se estructuran los proyectos que son propiedad de Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB), así como las sociedades de YLB con empresas privadas”*.

En la reciente adecuación a su programa de gobierno llamado *“Soluciones para el presente y futuro de Bolivia”*,

CC hace hincapié en que llevará a cabo *“acciones y políticas necesarias para mejorar la competitividad y eficiencia del proceso de recuperación del carbonato de litio”*, resaltando que continuarán el proceso productivo de cloruro de potasio *“aplicando las medidas técnicas correctivas necesarias para incrementar la eficiencia del proyecto”*.

La propuesta en torno del litio de CC busca convocar a *“un pacto productivo”* para diseñar *“de modo conjunto (...) una Estrategia Nacional de la Industria del Litio”*. En función a esta estrategia, y al igual que el MAS, proponen insertar a Bolivia en *“la cadena de valor global del litio, promoviendo relaciones de valor con*

[1] https://www.ylb.gob.bo/resources/rendicion_cuentas/rendicion_inicial_2020.pdf

[2] https://www.ylb.gob.bo/archivos/notas_archivos/rendicion_de_cuentas_publicas_c.pdf y https://www.ylb.gob.bo/archivos/notas_archivos/np002_compressed.pdf

[3] Con menciones elocuentes tales como *“se completó el circuito de la industrialización del litio a escala piloto y se dieron los primeros pasos hacia la producción a gran escala asegurando mercados internacionales para incursionar en la producción de baterías de litio y la industria automovilística.”*

[4] El Plan de acción *“Vamos a salir adelante”*. Nuestra mirada para Reconstruir Bolivia presentado recientemente por el MAS es su adecuación a su propuesta de gobierno ante la crisis provocada por el Covid-19. En dicha adecuación se destaca el *“Plan Maestro de Industrialización del Litio con Soberanía”* la cual propone: *“Industrialización soberana del litio con alianzas estratégicas de inversión conjunta con el sector privado”*, *“impulsar más de 41 industrias conexas al litio”* y *“desarrollo de los salares de Coipaza y Pastos Grandes”*.

las grandes empresas del mundo que producen autos eléctricos, otros vehículos y otros productos de alto valor, donde el litio es el material principal.” Esta sería la ruta para que Bolivia se inserte en “los grandes mercados del litio (Bolsa de Metales de Londres y la Bolsa de Shanghai)”.

Bajo estos lineamientos, CC plantea industrializar el litio “con tecnologías apropiadas que agreguen valor y minimicen los impactos ambientales sobre el entorno”.



Creemos

El programa de gobierno de Creemos, en su subtítulo específico sobre Explotación de Litio, parte de la idea de “mejorar todo el proyecto de explotación industrial del yacimiento de litio de Uyuni” enfatizando que lo harán “en consenso con la sociedad civil del departamento de Potosí”. Así, y mediante la asociación de YLB con “un inversionista privado”, pretenden comenzar la explotación del litio a más tardar el 2022.

Al igual que la mayoría de los otros programas de gobierno analizados, Creemos apunta a una industrialización del litio mediante la producción de baterías de litio. Con el

Al igual que aprobar un “marco legal específico para el litio y para los salares” que abarque toda la cadena productiva – exploración, explotación, producción, industrialización y comercialización – y que incorpore “la visión respecto del manejo sostenible de los salares, con equidad económica y social para el país y el departamento de Potosí.” Viniendo a ser esto la única mención referente al tema ambiental y social del litio en todos los programas de los partidos políticos analizados.

argumento de aumentar el valor agregado y generar mayores recursos por materia de exportación, la propuesta de Creemos gira en torno a instalar una fábrica de baterías de litio para vehículos eléctricos dentro del territorio nacional que “pertenezca a uno de los grandes jugadores existentes en esta industria que nos garantice el mercado”. Para esto, contemplan que el Gobierno se comprometa a “realizar todas las inversiones en infraestructura física necesaria para hacer atractivo el proyecto” e implementar reducciones fiscales y aportes de recursos a través de YLB. Esta fábrica de baterías de litio entraría en operaciones antes del 2025.



Alianza Libre 21

El programa de Alianza Libre 21 plantea convertir a Bolivia en “la capital mundial de las baterías de litio” y, para ello, propone llevar a cabo un “cinturón del litio en el occidente” como uno de los “tres cinturones estructurales de desarrollo energético y tecnológico en el país”[5]. En este sentido, plantea desarrollar el “cinturón occidental boliviano de baterías”, con “centros de manufactura de baterías” distribuidas a lo largo de la zona andina y con destino productivo específico (baterías para electrodomésticos, computadoras, celulares y autos). De esta manera, el programa de Libre 21, al igual que el MAS y CC, enfoca su propuesta de industrializar el litio mediante la producción de baterías.

Si bien Libre 21 da señales de promover empresas estatales fuertes, un aspecto particular de su propuesta

es la creación de una empresa de litio: LIBOL. No queda claro, sin embargo, si la nueva empresa de litio que plantea Libre 21 vendría a remplazar a YLB y cuál sería el futuro de la actual empresa estatal del litio. Lo que sí es claro es que esta nueva empresa de litio entraría dentro de su propuesta de transferir – a través de títulos de valor intransferible, embargables y heredables – parte de las acciones de las empresas estatales a la ciudadanía.

Finalmente, en su propuesta de “Bolivia corazón verde de Sudamérica” menciona de forma genérica que en una década todos los automóviles en el país deberían funcionar a gas o con baterías de litio. La Alianza Libre 21 no ahonda en detalles de cómo planean sustituir los 1.910.127 vehículos que conformaban el parque automotor nacional del 2018[6].

[5] Los otros dos “cinturones de desarrollo” serían: el cinturón gasífero (en el sur, centro y oriente) y el hidroeléctrico (en el centro y norte), a los cuales se agrega la generación focalizada de energía solar, geotérmica y eólica.

[6] <https://www.ine.gob.bo/index.php/prensa/boletines/actualidad-estadistica/category/225-parque-automotor#>



Fuente: Miradas Del Sur



Conclusiones

En general, todos los programas de gobierno analizados apuntan al litio como uno de los recursos naturales más estratégicos con el que cuenta el país; donde su industrialización garantizará tanto el desarrollo y bienestar futuro del país, como uno de los mecanismos principales para afrontar la crisis socio-económico producto del Covid-19. Sin embargo, si bien el MAS y CC presentaron adecuaciones a sus programas para afrontar la nueva realidad impuesta por la pandemia, ninguno reflexiona sobre el nuevo escenario del mercado mundial del litio y sus consecuencias para la industrialización del litio boliviano.

En todos los programas de gobierno, a excepción del MAS, existe una crítica en términos muy generales al proyecto de industrialización del litio que se desarrolló hasta el momento. La mayoría de los partidos proponen revisar y/o desarrollar una nueva y mejor estrategia para su industrialización, mediante proyectos que incorporen tanto componentes financieros, tecnológicos como comerciales. Sin embargo, ninguno ahonda en los pormenores de estos proyectos ni en las diferencias en relación con el Plan Nacional de Industrialización del Litio desarrollado hasta el momento.

Todos apuntan, en mayor o menor medida, a la cadena de valor de la producción de baterías de litio. En otras palabras, el objetivo no sería sólo explotar y exportar carbonato de litio e hidróxido de litio, sino producir materiales catódicos y baterías de ion de litio.

El MAS, CC y Creemos buscan algún tipo de asociación con empresas internacionales que viabilicen tanto la producción de baterías en el país como la inserción de Bolivia en la cadena de valor global de las baterías de litio. Ningún partido aborda la cuestión de las regalías mineras por concepto de explotación de carbonato de litio e hidróxido de litio, conflicto que movilizó por más de cinco meses a diversos sectores en Potosí. Igualmente, ningún partido menciona a ACI Systems, ni cómo se procederá legal y financieramente después de la abrogación del Decreto Supremo 3738 que creaba la empresa mixta YLB-ACISA.

Finalmente, llama profundamente la atención que, de las cuatro propuestas analizadas, solo CC aborda de forma general el componente ambiental y social de la producción de litio.



FUNDACIÓN Solón

Investigación: Ximena Montaña, Guillermo Villalobos, Pablo Solón

Equipo de producción:
Pablo Solón, Guillermo Villalobos, Ximena Montaña

Diseño general y diagramación: Valeria Blacutt
La Paz, septiembre 2020

www.fundacionsolon.org

E-mail: info@fundacionsolon.org

Tel: 591-2-2417057

Dirección: Casa Museo Solón,

Av. Ecuador N° 2517, La Paz, Bolivia



Fundación Solón

¿Qué dicen sobre energía y litio los programas de gobierno de los partidos para las elecciones 2020?

	MAS	CC	Creemos
¿Tiene propuestas para encarar la sobre oferta de capacidad ociosa de generación eléctrica?	×	×	×
¿Propone salir progresivamente de los combustibles fósiles?	×	✓*	×
¿Tiene propuestas para una transición hacia energías renovables?	×	✓	×
¿Continuará con el objetivo de exportación de electricidad?	✓	✓	✓
¿Se pronuncia contra las mega hidroeléctricas?	×	×	×
¿Se pronuncia contra de los agro-combustibles (etanol y biodiesel)?	×	×	×
¿Se pronuncia contra la instalación de plantas de energía nuclear en Bolivia?	×	×	×
¿Está a favor de la generación distribuida de electricidad?	×	✓	✓
¿La industrialización del litio es parte central de su programa de gobierno?	✓	✓	✓
¿Propone evaluar y reformular el plan de industrialización del litio?	×	✓	✓
¿Manifiesta una posición respecto a la asociación fallida entre ACISA y YLB?	×	×	×
¿Manifiesta preocupación y propone medidas para hacer frente al impacto ambiental y social de la explotación del litio?	×	✓	×

* Aunque no establece un plan concreto ni plazos para avanzar en ese objetivo.

✓ = SI × = NO