ENERGÍA LIMPIA

subastas

EN AMÉRICA LATINA

Lisa Viscidi, Ariel Yépez

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo
Viscidi, Lisa.
Subastas de energía limpia en América Latina / Lisa Viscidi, Ariel Yépez.
p. cm. — (Monografía del BID ; 781)
Incluye referencias bibliográficas.
1. Renewable energy sources-Capital investments-Brazil. 2. Renewable energy sources-Capital investments-Chile. 3. Renewable energy sources-Capital investments-Mexico. 4. Renewable energy sources-Capital investments-Argentina. 5. Renewable energy sources-Capital investments-Peru. 6. Renewable energy sources-Capital investments-Jamaica. 7. Clean energy investment-Brazil. 8. Clean energy investment-Chile. 9. Clean energy investment-Mexico. 10. Clean energy investment-Argentina. 11. Clean energy investment-Peru. 12. Clean energy investment-Jamaica. I. Yépez-Garcia, Rigoberto Ariel. II. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Energía. III. Título. IV. Serie.

IDB-MG-781

Códigos JEL: Q40, Q42 e Q48

Palabras clave: Energía renovable, subastas, energías renovables no convencionales, energía, energía limpia

Copyright © 2019 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra cuenta con una licencia de atribución-no comercial-sin derivadas (CC-IGO BY-NC-ND 3.0 IGO) de Creative Commons IGO 3.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode) y podrá reproducirse con atribución al BID y con cualquier fin no comercial. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente debe someterse a arbitraje de conformidad con el reglamento de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID con cualquier fin que no sea la atribución y el uso del logotipo del BID estarán sujetos a acuerdos de licencia por escrito diferentes entre el BID y el usuario, y la licencia CC-IGO no los autoriza.

Tenga en cuenta que el enlace anterior incluye condiciones y términos adicionales de la licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su junta directiva ni de los países que representa.

ENERGÍA LIMPIA
subastas
EN AMÉRICA LATINA

AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer a Nate Graham, asistente del Programa de Energía, Cambio Climático e Industrias Extractivas del Diálogo Interamericano, y a Nico Nastri, pasante del mismo programa, por su invaluable contribución a este estudio. Los autores también agradecen a Michelle Hallack, Marcelino Madrigal y Mauricio Tolmasquim, especialistas del BID, por sus valiosos comentarios y recomendaciones.

Lisa Viscidi es directora del Programa de Energía, Cambio Climático e Industrias Extractivas del Diálogo Interamericano.

Ariel Yépez es jefe de la División de Energía del Banco Interamericano de Desarrollo.

Índice

4	9	31	53	55
Introducción	Elementos de diseño de las subastas	Resultados de las subastas	Conclusiones	Referencias

Introducción

Historia de las subastas de energía limpia en América Latina y el Caribe

Las subastas de suministro de energía a largo plazo son un instrumento cada vez más popular en todo el mundo para atraer inversiones en energía renovable y, a su vez, rebajar los precios, aumentar la seguridad energética, reducir las emisiones y lograr otros objetivos políticos. América Latina ha estado a la vanguardia en el uso de subastas para desarrollar la capacidad de energía renovable. Algunas de las primeras licitaciones exitosas de energía renovable del mundo se llevaron a cabo en la región: en Brasil en 2005 y en Uruguay en 2006.[1] Estos países siguen siendo líderes en la expansión de las energías renovables a nivel mundial, y Brasil sigue realizando subastas periódicas. Ya ha realizado más de 40 en las que las fuentes de energía renovables eran elegibles.[2] Si bien Uruguay no ha realizado una subasta reciente, sus licitaciones anteriores jugaron un papel fundamental en el desarrollo de una matriz energética que está impulsada en un 26 % por energía eólica.[3]

A estos líderes se han sumado gradualmente otras naciones. En 2009, Perú realizó la primera subasta de la región abierta a la energía solar, y desde entonces ha realizado cuatro licitaciones específicas de energías renovables.[4] México se unió en 2015 tras la liberalización de su sector energético, llevando a cabo tres subastas de energía limpia que arrojaron precios de oferta récord y que fueron anunciadas internacionalmente como éxitos. Las tecnologías renovables han demostrado ser altamente competitivas incluso en las licitaciones de tecnología neutra de Chile, propiciadas por un sistema innovador de bloques de tiempo de generación intradiaria. En Argentina, las licitaciones del programa RenovAr han contratado 4,5 GW de capacidad renovable desde 2016, incentivadas por ambiciosas metas de energía renovable.

Por su parte, varios países centroamericanos, si bien pequeños, han subastado grandes cantidades de energía renovable en relación con su demanda. Una subasta de 2010 en Honduras contrató 250 MW de energía limpia (incluidos grandes proyectos hidroeléctricos y de cogeneración), lo que equivale a más del 10 % de la capacidad instalada actual.[5] El Salvador, que tiene una capacidad instalada de solo 1,9 GW, ha contratado 285 MW de capacidad renovable en tres subastas privadas desde 2013.[6] Guatemala ha realizado dos subastas abiertas a las energías renovables: una tenía una cuota del 50 % de energías renovables y la otra era específicamente para energías renovables, incluidas las grandes centrales hidroeléctricas.[7] Desde 2011, Panamá ha realizado licitaciones específicamente para tecnología eólica y solar, así como una licitación de tecnología neutra en la que se adjudicaron contratos a proyectos solares.[8] También se han realizado licitaciones de energía renovable en Costa Rica, Nicaragua y Belice.[9] En el Caribe, Jamaica es pionera en subastas de energía renovable.

Así, con la incorporación de Colombia en 2019, al menos 15 países de América Latina y el Caribe han desarrollado y realizado licitaciones de energía renovable adaptadas a sus objetivos específicos. Las subastas son una herramienta líder para facilitar la inversión en energía limpia. Desde 2015, se adjudicaron proyectos por más de USD 46 800 millones de inversión y 27 GW de nueva capacidad renovable instalada a través de subastas en los países estudiados en este informe. Han contribuido a la posición de América Latina como un destino líder para la inversión en energías renovables; en 2015, tres de los diez principales mercados mundiales fueron Brasil, México y Chile.[10]

Un enfoque dirigido por el mercado para la inversión en energías renovables

La creciente popularidad mundial de las subastas de energías renovables (ya se han usado en alrededor de 70 países o más[11]) se debe a su eficacia como enfoque dirigido por el mercado que puede atraer grandes cantidades de inversión para múltiples

proyectos sin proporcionar costosos subsidios. En estos procesos competitivos, los subastadores (en todos los casos de este estudio, entes públicos o ministerios) buscan contratar suministro eléctrico a largo plazo a licitadores que ofrecen propuestas para brindar una determinada capacidad instalada o cantidad de generación por un período fijo. Los desarrolladores de proyectos presentan ofertas para proporcionar electricidad a un precio determinado por unidad. El gobierno u otros compradores (como las empresas de transmisión y distribución) celebran acuerdos de compra de energía (PPA) con los ganadores, que a menudo, pero no siempre, son las ofertas que ofrecen los precios más bajos. Siempre que se tomen medidas para maximizar la competencia y evitar la colusión, poner a las empresas en competencia directa puede producir precios más bajos de lo que se obtendrían mediante acuerdos de concesión, al tiempo que se logran otros objetivos diversos en materia de políticas. El diseño de las subastas puede variar significativamente, con efectos importantes sobre el número y la calidad de los licitadores y sobre la cantidad y el precio de la energía que finalmente se compra. Por lo tanto, los subastadores buscan diseñar el proceso para que se adapte mejor a sus objetivos específicos.

Se ha hecho uso de varios mecanismos para promover la generación de energías renovables. Por ejemplo, las tarifas reguladas (FIT) han sido el instrumento predominante para facilitar la expansión de las energías renovables en Europa. Estos precios garantizados para los productores de energía, que a menudo equivalen a grandes subsidios, se han usado ampliamente en las etapas incipientes del desarrollo de tecnologías renovables, especialmente en Alemania, España y otras partes de Europa.[12] Facilitaron el desarrollo de la industria de las energías renovables, los avances tecnológicos y la reducción de costos, en beneficio de otras regiones, incluida América Latina y el Caribe. Pero, aunque brindan un incentivo para la generación de energías renovables, que en el pasado tenía costos más altos que la generación convencional, las FIT son difíciles de diseñar y, a fin de cuentas, costosas para los gobiernos. Uno de los principales problemas de las FIT es la asimetría de información entre el gobierno o ente regulador y el mercado. Es muy difícil para el ente que establece las FIT calcular la tarifa justa para el inversionista y el consumidor. Los desafíos fueron evidentes en España, que en 2009 gastó alrededor de USD 3600 millones en subsidios a la energía solar fotovoltaica (50 % del apoyo a la electricidad renovable), a pesar de que la energía solar fotovoltaica proporcionó solo el 12 % de la generación renovable y el 2,5 % de la generación total.[13] Entre las fallas en el diseño de las FIT se incluye una estructura de tarifas demasiado generosa, que otorgaba a las empresas tasas de rendimiento más altas de lo previsto, no reducía los subsidios en consonancia con la caída de los costos y no imponía cupos de capacidad.[14] El costo del programa y la recesión española llevaron a un recorte retroactivo de las FIT en 2010 a expensas de la confianza de los inversionistas.[15] En Alemania, donde las FIT fueron el mecanismo principal para poner en funcionamiento 41 GW de capacidad solar para 2016 (la segunda mayor cantidad de cualquier país)[16], los consumidores han tenido que pagar más de $200 000 millones adicionales desde el año 2000.[17] En 2015, Alemania adoptó las subastas, y gran parte de su apoyo prometido para las FIT caducará en la década de 2020.[18] Otros mecanismos usados para promover la generación de energías renovables incluyen los sistemas de topes y canje (*cap and trade*) y los impuestos al carbono.

A medida que las tecnologías renovables se han vuelto más competitivas con la generación convencional, las subastas se han convertido en el mecanismo preferido para atraer inversiones. Si bien la mayoría de las subastas en América Latina han sido para tecnologías específicas, las energías renovables han ganado partes sustanciales de los contratos, incluso en subastas de tecnología neutra como las que se celebraron en Chile, lo que hace que los subsidios sean superfluos. El rápido índice de aceptación de las subastas y la amplia participación del sector privado indican

que el uso de las subastas ofrece múltiples beneficios para los responsables políticos, los consumidores y los inversionistas.

Beneficios de las subastas para los responsables políticos y el sector privado

Una ventaja clave de las subastas es que pueden indicar objetivos políticos a largo plazo y un entorno de inversión estable, proporcionando certeza regulatoria y transparencia. Esto es especialmente cierto si las subastas se llevan a cabo con un cronograma regular y se anuncian con mucha anticipación, como en Brasil. También pueden facilitar la planificación gubernamental a largo plazo porque mejoran la previsibilidad de los precios y la capacidad de energía y permiten que los responsables políticos alcancen resultados rápidamente.

Las subastas también permiten a los gobiernos avanzar en pro de sus propias metas energéticas más específicas. Son lo suficientemente flexibles en su diseño para alcanzar una amplia gama de objetivos políticos.

Por un lado, las subastas pueden servir como una herramienta para diversificar la matriz energética con el fin de mejorar la seguridad energética y reducir la volatilidad de los precios. América Latina genera más del 50 % de su energía a partir de grandes centrales hidroeléctricas.[19] Sin embargo, la capacidad hidroeléctrica potencial adicional está disminuyendo, principalmente debido a la oposición local a los costos sociales y ambientales de la construcción de grandes represas. Dado que la demanda de electricidad aumentará un 91 % entre 2016 y 2040[20], atraer fuentes de energía renovables no convencionales (principalmente eólica, solar, de biomasa, geotérmica y de pequeñas centrales hidroeléctricas) es una prioridad en muchos países de América Latina. Brasil enfrenta niveles especialmente altos de riesgos hidrológicos: 3/4 de su energía proviene de represas hidroeléctricas[21], muchas de las cuales han tenido un desempeño por debajo de los niveles promedio durante cinco años consecutivos[22], y ha realizado al menos nueve subastas de reserva (para capacidad de energía de reserva).[23] La diversificación de Jamaica hacia las energías renovables forma parte de una estrategia para reducir la alta dependencia de las importaciones de petróleo y la vulnerabilidad resultante a las fluctuaciones del precio del petróleo.[24] También busca diversificar por ubicación geográfica para reducir la variabilidad agregada de fuentes renovables intermitentes.[25] La diversificación se puede lograr mediante cupos para tecnologías específicas o mediante subastas abiertas solo a determinadas tecnologías. Las subastas también pueden aumentar el acceso a la energía. En 2014, Perú llevó a cabo una de las primeras subastas de energía solar para sistemas sin conexión a la red del mundo[26], y Brasil también ha realizado varias licitaciones para sistemas sin conexión a la red.

Los gobiernos también pueden usar las subastas para reducir los precios mediante la competencia entre todas las tecnologías. En su subasta de tecnología neutra de 2017, Chile logró una disminución del 75 % en el precio promedio en relación con su subasta de 2013.[27] El precio de la energía solar fue incluso significativamente menor que el del carbón, que proporciona alrededor del 40 % de la generación de electricidad del país.[28] Las subastas son eficaces para reducir los precios porque facilitan el descubrimiento de los precios reales. Dado que los reguladores y responsables políticos desconocen los costos reales de los proyectos, las subastas más competitivas hacen que los precios bajen y se acerquen más al costo. Por el contrario, al diseñar las tarifas reguladas, los responsables políticos tienen poca información sobre los costos de los proyectos y el nivel de apoyo necesario para que los proyectos sean viables. Esto crea oportunidades para que los desarrolladores capitalicen las asimetrías de información y exijan precios más altos de lo necesario.

Los responsables políticos también pueden perseguir objetivos de reducción de emisiones a través de las subastas. Las subastas de

RenovAr de Argentina solo para energías renovables forman parte de las iniciativas en pos de un 20 % de electricidad renovable para 2025.[29] El sistema de topes y canje de México se ha incorporado a sus subastas, en las que también se pueden comercializar Certificados de Energías Limpias. Perú establece sus volúmenes de subasta en línea con su objetivo de mantener una participación renovable no convencional del 5 % de la matriz energética.[30]

Además, las subastas se han usado para catalizar el desarrollo económico local. Uruguay ha incluido disposiciones que requieren un 20 % de contenido local en sus subastas eólicas[31], y en Brasil, el financiamiento preferencial del banco nacional de desarrollo BNDES depende de una participación mínima de contenido local.

Para los inversionistas, los PPA a largo plazo que se ofrecen en las subastas de electricidad reducen la dependencia de los mercados a corto plazo, en los que la tasa de rentabilidad de las grandes inversiones de capital es incierta.[32] La intermitencia de algunas fuentes renovables, así como la dificultad de competir con la energía hidroeléctrica, que ofrece precios bajos durante largos períodos, hace que los desarrolladores sean especialmente reacios a depender del mercado marginal (*spot market*).[33] Hacer coincidir los generadores con los compradores a largo plazo a precios establecidos también reduce el riesgo y permite grandes inversiones a largo plazo. Los PPA a largo plazo pueden proporcionar estabilidad en los ingresos y proteger a los inversionistas de los efectos de los cambios en la regulación o en el diseño del mercado. Además, las subastas que se realizan con regularidad hacen que todo el mercado sea más atractivo para los inversionistas porque aumentan la previsibilidad y facilitan la planificación a largo plazo.

Posibles desventajas de las subastas de energía limpia

A pesar de los numerosos beneficios de las subastas de energía limpia, este mecanismo podría no ser el enfoque adecuado para todos los países, y los responsables políticos deben considerar cuidadosamente las ventajas y desventajas de las subastas de energía limpia para seleccionar el mejor enfoque.[34] Si bien las subastas ayudan a promover la competencia y la transparencia, a menudo también implican altos costos de transacción, tanto para el gobierno como para los participantes. En ocasiones, los gobiernos han promocionado las subastas como una forma de tomar medidas concretas para promover la energía renovable, pero puede ser costoso organizar y gestionar el proceso altamente complejo (aunque estos costos son mayores para la primera subasta realizada y disminuyen con la experiencia). Para los licitadores, las subastas a menudo implican procedimientos administrativos engorrosos, como el proceso para cumplir con los requisitos de precalificación, que pueden ser muy costosos y crear barreras para la participación, especialmente para los participantes pequeños o nuevos. Las subastas controladas por entes públicos también son susceptibles a problemas de gobernanza, tales como incentivos para sobreutilizarlas o infrautilizarlas por motivaciones políticas. Esto fue evidente en México, cuando llegó al poder una nueva administración con una inclinación ideológica diferente y decidió suspender las subastas a pesar de tres licitaciones exitosas. Por último, las subastas tienen lugar en un contexto más amplio y se ven afectadas por factores externos, como el clima general de inversión del país, el perfil de riesgo crediticio del comprador, el tamaño del mercado, la disponibilidad de infraestructura de transmisión y distribución, y el potencial de recursos energéticos renovables. Por lo tanto, si el entorno más amplio no es favorable para las subastas, es posible que no representen la mejor herramienta de políticas.

Camino a una mejor comprensión de las subastas en ALC

Aunque las subastas se han vuelto populares en América Latina, son un mecanismo complejo y su éxito no siempre es completo. Las dificultades de los nuevos participantes,

como Colombia, cuya primera subasta de energía renovable no logró atraer a suficientes licitadores para cumplir con los requisitos de competencia, demuestran la necesidad de una mejor comprensión del diseño de las subastas y de cómo los responsables políticos deben evaluar las compensaciones para garantizar que los resultados de la subasta cumplan con los objetivos específicos de un país en particular. Incluso países experimentados como Brasil y Perú siguen adaptando su estructura de subastas en función de las lecciones aprendidas para mejorar su eficacia.

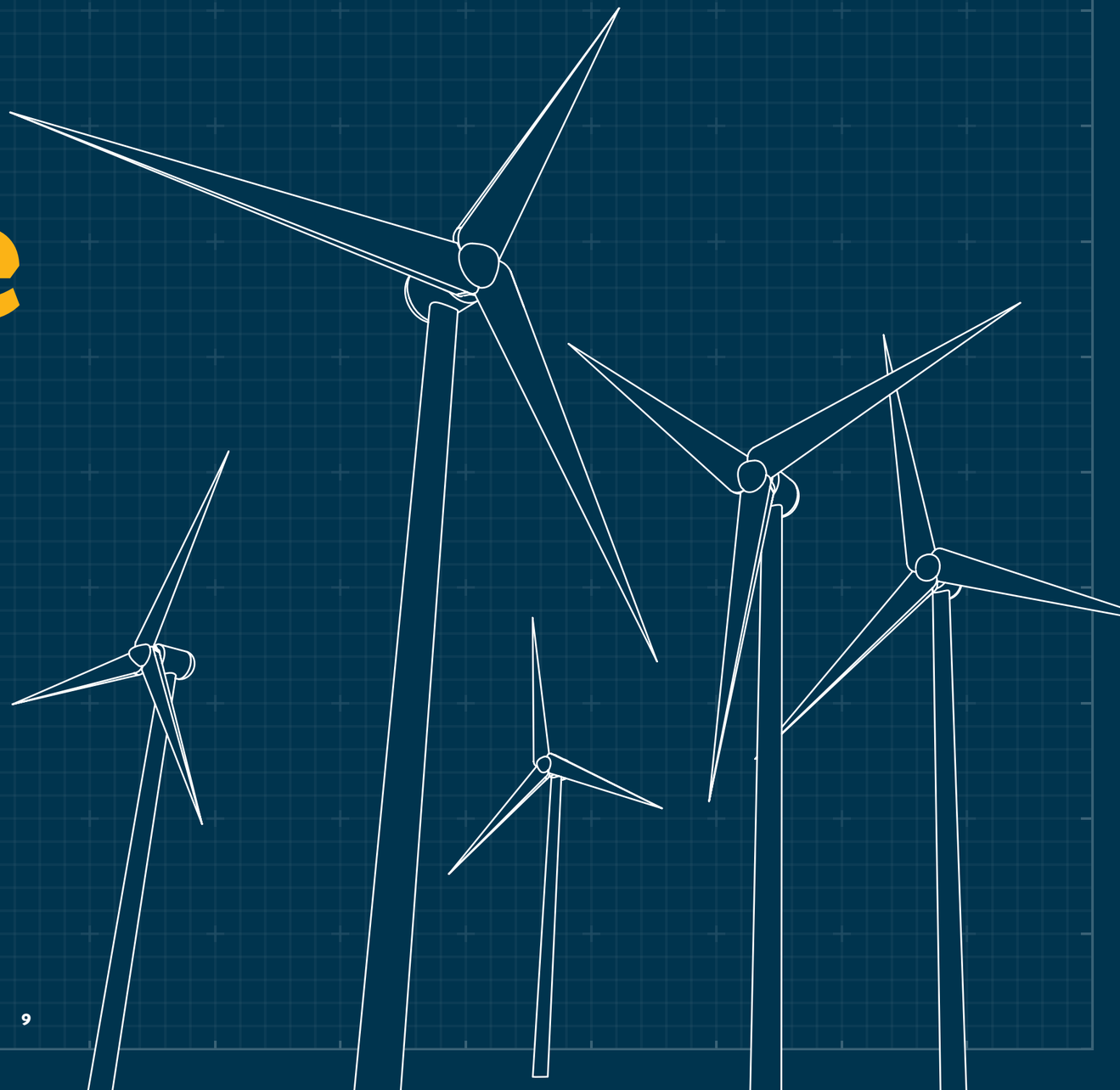
Los factores que reducen el número de participantes, como los onerosos requisitos de precalificación y las sanciones, las garantías gubernamentales insuficientes y la subasta de volumen excesivo (lo cual reduce la relación entre los licitadores y la demanda) pueden poner en riesgo la competencia en las subastas. Por otro lado, las garantías insuficientes de los generadores y los requisitos de precalificación y sanciones demasiado laxas pueden provocar demoras, desempeño deficiente e incumplimiento de proyectos, o licitaciones especulativas, en las cuales las empresas participan en una subasta en caso de que los costos disminuyan, y abandonan los proyectos si eso no sucede. La posibilidad de colusión entre empresas es otro riesgo que debe mitigarse.

Por lo tanto, el diseño de las subastas es complejo, está muy sujeto a las compensaciones y, en consecuencia, depende en gran medida del contexto. En febrero de 2019, Colombia anuló los resultados de su primera subasta de energía a largo plazo después de determinar que había muy pocos licitadores, y luego reconoció que sus reglas de concentración habían sido demasiado estrictas para el tamaño de la subasta. También anunció que extendería los PPA ofrecidos de 12 a 15 años. Los países como Colombia, que están haciendo sus primeras incursiones en las subastas de energía renovable, así como los países que buscan mejorar los sistemas que tienen, pueden beneficiarse de una comparación de los diseños de subastas en los países de la región y de analizar cómo las diferentes estrategias han arrojado diferentes resultados.

Este estudio analizará el diseño y los resultados de las recientes subastas de energía a largo plazo dirigidas por gobiernos con participación de fuentes renovables no convencionales en seis países de América Latina y el Caribe: Brasil, Chile, México, Argentina, Perú y Jamaica. Debido a las condiciones rápidamente cambiantes en el mercado de la energía renovable, especialmente la energía eólica y solar, solo se incluyeron las subastas iniciadas en 2015 o después. Un análisis de los elementos clave del diseño de la subasta en cada caso va seguido de un análisis de los resultados, incluido el nivel de participación de empresas nacionales y extranjeras, los precios alcanzados, la cantidad de energía contratada y la medida en que los proyectos se completaron a tiempo.

Elementos de diseño de las subastas

Al diseñar las subastas de electricidad, los responsables políticos deben tener en cuenta una serie de objetivos. Las subastas deben alcanzar tres objetivos principales. En primer lugar, las subastas deben ser lo suficientemente atractivas para despertar el interés de los inversionistas, a fin de generar competencia y generar un proceso competitivo para lograr precios óptimos. En segundo lugar, el diseño de la subasta debe garantizar que atraiga ofertas de empresas sólidas y confiables que tengan la capacidad financiera para construir los proyectos en los plazos estipulados. En tercer lugar, el diseño de la subasta debe garantizar que se otorgue la combinación adecuada de productos para lograr los resultados deseados. Esto generalmente incluye asegurar que la oferta sea igual a la demanda y, para muchos países latinoamericanos, aumentar la participación de las energías renovables no convencionales en la matriz eléctrica.



Generación de competencia

Proceso de selección

El proceso de selección es un elemento crucial para diseñar una subasta competitiva. En una subasta *pay-as-bid*, los ganadores reciben el precio de su oferta (en contraposición con el precio de liquidación del mercado). Todos los países del estudio usan la modalidad *pay-as-bid*. En una subasta de oferta en sobre cerrado estática, los licitadores presentan una oferta sellada de precio único en simultáneo. Los importes y precios de la oferta son desconocidos para todos los demás licitadores. Todos los países usan una subasta estática, excepto Brasil, que usa una subasta híbrida que combina elementos de modelos estáticos y dinámicos (fases múltiples).

Duración y vigencia de los contratos

En la mayoría de los casos considerados aquí, las empresas y los gobiernos firman acuerdos de compra de energía (PPA) por 20 años. En algunas subastas brasileñas, los contratos son por 25 o 30 años, y en México son por 15 años para el componente energético y 20 años para el componente de Certificados de Energías Limpias. Las empresas generalmente prefieren la certeza que brindan los contratos más largos. Por lo tanto, los contratos más largos aumentan el interés de los inversionistas, lo que mejora la competencia. Por otro lado, los gobiernos podrían preferir protegerse contra el riesgo de cambios imprevistos en la demanda de electricidad o reducciones de costos (que están lejos de ser imposibles, dado el ritmo de desarrollo de las tecnologías renovables) mediante la firma de contratos más cortos. Otros estudios que analizan las subastas de electricidad en toda la región latinoamericana también han determinado que la duración promedio de los contratos es de 20 años.[35]

Especialmente en los mercados emergentes, los contratos de precios en moneda local implican un riesgo de tipo de cambio para los inversionistas. La depreciación de la moneda local es especialmente costosa cuando los insumos del proyecto deben pagarse en dólares estadounidenses. En la mayoría de los países de América Latina, los desarrolladores tienen que importar equipos de energía renovable, ya que no se construyen en el país. En Argentina, por ejemplo, el peso perdió el 58 % de su valor en relación con el dólar estadounidense durante 2017 y 2018[36], lo que habría afectado negativamente los proyectos de energía renovable. Por esta razón, en Perú, Jamaica, Chile y Argentina los PPA están denominados en dólares estadounidenses o indexados al dólar. En México, las empresas pueden optar por indexar sus pagos en pesos a la inflación mexicana o al tipo de cambio peso-dólar, y en Brasil, la moneda del contrato es el real brasileño. En la mayoría de los países, los precios se indexan periódicamente a la inflación.

Costos de conexión a la red

La asignación de costos de conexión a la red es una cuestión importante para los desarrolladores de energías renovables, particularmente porque la selección del sitio está limitada por la disponibilidad de recursos naturales, como la irradiancia solar y los vientos fuertes. A su vez, reducir o eliminar los costos de conexión a la red para los desarrolladores de energía renovable es una forma de subsidio, ya que los proyectos de energía renovable no quedan expuestos a los verdaderos costos económicos. En todos los países del estudio, los generadores son responsables del costo de la conexión a la red, pero algunos países como Brasil ofrecen costos de transmisión reducidos para las energías renovables.

Garantías para reducir el riesgo para los desarrolladores

La confianza de los inversionistas también se puede mejorar significativamente mediante la provisión de garantías por parte de los compradores, por ejemplo, mediante una cláusula de compromiso de compra o *take-or-pay* (en la que debe comprarse toda la energía contratada, incluso si no se usa) o un ingreso fijo por un período determinado.

Dichas medidas pueden desviar el riesgo de baja demanda del generador. También será más probable que las empresas firmen PPA a precios competitivos si el comprador tiene buena reputación o puede ofrecer garantías de pago. Los seis países del estudio ofrecen alguna forma de garantía para los desarrolladores, pero el enfoque varía significativamente. En Brasil, por ejemplo, el inversionista recibe el pago total por la cantidad de energía contratada incluso si la demanda es menor. Si la generación es superior al importe contratado, el generador puede vender el excedente en el mercado marginal.[37] Argentina tiene el Fondo para el Desarrollo de Energías Renovables (FODER), un fondo que brinda garantías de pago.

Frecuencia y cronograma de las subastas

Las subastas realizadas a intervalos regulares o programadas con mucha anticipación pueden aumentar la confianza a largo plazo en un país y alentar a los licitadores a invertir el tiempo y los recursos necesarios para familiarizarse con el mercado. De los países considerados en este análisis, Brasil ofrece la mayor previsibilidad. Durante años, se han celebrado al menos dos subastas al año. En marzo de 2019, el Ministerio de Minas y Energía publicó el calendario de las próximas seis subastas hasta fines de 2021.[38] Perú, Chile y Argentina también han tenido subastas bastante regulares. México celebró tres subastas anuales entre 2015 y 2017, pero no ha realizado ninguna desde entonces.

Período entre subastas y explotación comercial

El plazo de entrega entre la conclusión de una subasta y la fecha en la que los proyectos deben operar puede afectar tanto la competencia dentro de la subasta como las tasas de ejecución y demoras.[39] Las subastas con plazos de entrega más largos son más atractivas para los desarrolladores. Los márgenes de entrega demasiado acotados pueden dar lugar a que no se cumplan los plazos de ejecución, lo que complica la planificación energética. Cuando los proyectos se demoran, las empresas pueden ser objeto de sanciones cuantiosas o iniciar disputas legales con el gobierno para evitar sanciones. Sin embargo, si el proceso permite plazos de entrega demasiado extensos, especialmente sin sanciones firmes, las empresas pueden presentar ofertas competitivas para ver si los precios de la tecnología continuarán cayendo y, finalmente, decidir no llevar a cabo un proyecto. El plazo de entrega varía según el país en función de la duración de los procesos de obtención de permisos, la interconexión de la red y otros factores. En México, por ejemplo, a los proyectos se les dio entre 2 y 3 años para entrar en funcionamiento, mientras que, en algunas subastas brasileñas, los proyectos se otorgan hasta por 6 años.

Atracción de licitadores de calidad

Requisitos de precalificación

Uno de los mayores desafíos para el diseño de subastas es garantizar que las empresas obtengan financiamiento y realicen sus proyectos a tiempo. El subastador puede imponer criterios a los potenciales licitadores para garantizar que solo aquellos que puedan seguir adelante con el proceso de subasta y completar el proyecto dentro del plazo asignado puedan participar. Los requisitos de precalificación pueden disuadir las licitaciones especulativas. Ejemplos de tales requisitos incluyen derechos de uso del suelo y permisos ambientales para el sitio del proyecto propuesto, prueba de los recursos del sitio, estudios de conexión a la red, o incluso un permiso de acceso a la red, un historial de haber construido y operado un proyecto del tamaño propuesto, prueba de activos o calificación crediticia suficientes para financiar el proyecto, y una tarifa por el acceso a las reglas de la subasta. Por otro lado, los requisitos de precalificación demasiado estrictos pueden reducir la competencia porque proporcionan una barrera infranqueable para la participación de licitadores potenciales pequeños o nuevos (pero competentes). Los requisitos de precalificación varían sustancialmente en los países estudiados. A continuación, resumimos los requisitos de precalificación para los países estudiados. Por ejemplo, Brasil exige que los desarrolladores demuestren acceso preliminar a la red, permisos ambientales y evaluaciones de impacto, derechos de uso del suelo y calificaciones financieras, pero no tiene requisitos relacionados con los registros de seguimiento. México tiene requisitos similares a los de Brasil, pero también solicita a los desarrolladores que demuestren experiencia con un proyecto similar al propuesto. Chile y Perú se destacan como los países con menos requisitos para los licitadores.

Garantías para reducir el riesgo para los compradores

Las subastas sin garantías financieras pueden verse comprometidas por licitaciones especulativas, en las que los licitadores participan para ver si las condiciones del mercado mejoran, por ejemplo, debido a una reducción en los costos de tecnología, para luego abandonar o negarse a firmar un contrato si no mejoran. Este es un riesgo real, especialmente dada la rápida velocidad de disminución de los costos de la energía solar fotovoltaica. Las garantías de oferta, depositadas por los participantes con sus ofertas y solo devueltas una vez que se firma un contrato o no se selecciona su proyecto, pueden desincentivar tal comportamiento. Todos los países del estudio requirieron un depósito de algún tamaño para participar.

Las sanciones por incumplimiento y demoras pueden contribuir a aumentar las tasas de realización de los proyectos. En todos los países de este estudio, se imponen sanciones tanto por desempeño deficiente (no proporcionar la generación o capacidad acordada) como por demoras. Los subastadores también pueden cobrar garantías de ejecución, que solo se devuelven una vez ejecutado con éxito el proyecto, para desalentar el abandono de proyectos. Todos los países del estudio imponen garantías de ejecución.

Comparación de los requisitos de las subastas

	Brasil	Chile	México	Argentina	Perú	Jamaica[a]
Acceso preliminar a la red	X					
Permisos ambientales	X			X		
Evaluación de impacto ambiental	X			X		X
Derechos de uso del suelo	X			X		X[d]
Calificaciones financieras (p. ej., patrimonio neto, calificación crediticia, evidencia de financiamiento de proyectos anteriores)	X	X	X	X		X
Experiencia previa (tecnología del proyecto)			X		X[b]	X
Experiencia previa (tamaño del proyecto)			X			X
Estudio de evaluación de recursos/producción de energía	X			X	X	X
Estudio de interconexión de red	X[c]			X		X

a. Estos criterios se consideran antes de que los proyectos se evalúen económicamente. No existe una fase de precalificación propiamente dicha.

b. Al menos dos años de experiencia en generación de electricidad.

c. Realizado por el operador del sistema y la EPE para determinar la capacidad de las subestaciones y de la red. Luego se lleva a cabo una fase preliminar de subasta para el acceso a los puntos de conexión.

d. "Evidencia de capacidad para proteger el uso del sitio"

Fuentes:

- Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, abril de 2018. https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.
- Resolución Exenta No 454, Resolución Exenta No 454 § (2015). https://www.cne.cl/archivos_bajar/RE-454-2015.pdf.
- Bases de Licitación de la Subasta de Largo Plazo SLP-1/2017, Bases de Licitación de la Subasta de Largo Plazo SLP-1/2017 § (2017). https://www.cenace.gob.mx/Docs/MercadoOperacion/Subastas/2017/07 Bases Licitacion SLP2017 v08 05 2017.zip.
- Programa RenovAr Ronda 1 Pliego de Bases y Condiciones, Programa RenovAr Ronda 1 Pliego de Bases y Condiciones § (2016). https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa_renovar_ronda_1_-_pliego_de_bases_y_condiciones.pdf.
- Bases Consolidadas para la Cuarta Subasta de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables, Bases Consolidadas para la Cuarta Subasta de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables § (2015). http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/energias-renovables/Subastas/Bases_Consolidadas_4taSubasta.pdf.
- REQUEST FOR PROPOSALS for Supply of up to 37 MW (Net) of Electricity Generation from Renewable Energy Resources on a Build, Own and Operate (BOO) Basis, REQUEST FOR PROPOSALS for Supply of up to 37 MW (Net) of Electricity Generation from Renewable Energy Resources on a Build, Own and Operate (BOO) Basis § (2015). http://www.our.org.jm/ourweb/sites/default/files/documents/sector_documents/rfp_supply_of_up_to_net_37_mw_electricity_generation_from_renewable_energy_resources_-_july_31_2015_final.pdf.

Logro de resultados específicos

Tecnologías elegibles

Todos los países del estudio han establecido objetivos de políticas para expandir las fuentes de energía limpia, y el diseño de las subastas puede influir en el logro de esta meta de políticas. La opción de permitir que todas las tecnologías compitan en una subasta (tecnología neutra) o solo algunas (tecnologías específicas) es un equilibrio que depende de los objetivos de la subasta. Las subastas de tecnología neutra reducen el riesgo de demanda insatisfecha y aumentan la posibilidad de que se seleccionen los proyectos más rentables. Las subastas de tecnologías específicas, o la división de la demanda por tecnología, permiten a los gobiernos cumplir con los objetivos de reducción de emisiones, cubrir los riesgos de precios y recursos mediante la diversificación tecnológica y reducir la dependencia de las importaciones. De los países analizados aquí, Chile es el único que no realiza subastas de tecnologías específicas para energía limpia. Sin embargo, su diseño de subastas es favorable a las energías renovables, que tienden a ganar porciones significativas de los contratos en cualquier caso. El resto de los países limita la participación a determinadas tecnologías, normalmente energías renovables o energías renovables no convencionales (ERNC), lo que excluye a los grandes proyectos hidroeléctricos. Varios países, incluidos Brasil, México y Argentina, también ofrecen otros incentivos a las energías renovables, como la reducción de los costos de transmisión, los bonos de carbono y las exenciones fiscales. Otros estudios sobre el diseño de subastas han encontrado que, en la región latinoamericana en general, la gran mayoría de los países realiza subastas de tecnologías específicas.[40]

Además, algunos países buscan no solo expandir la capacidad instalada de energía limpia, sino también desarrollar la cadena de suministro de energía limpia local. Dentro de la subasta, la tecnología también puede estar sujeta a cupos de contenido local para facilitar el desarrollo de cadenas de suministro locales y proporcionar beneficios socioeconómicos más amplios. Si bien no existe un requisito de elegibilidad basado en el contenido local en los países estudiados, brinda una gran ventaja en Brasil y Argentina, donde se requiere para el financiamiento preferencial, y es un criterio de selección en Argentina. Con la excepción de Brasil, en los países analizados aquí el sector de fabricación local de productos de energía renovable generalmente es débil.

Productos ofrecidos

El subastador puede llamar a licitación por capacidad instalada o generación, dependiendo de si los mercados únicamente energéticos permitirán a los participantes cubrir todos los costos fijos y variables de los proyectos de generación y, a su vez, incentivar nuevas inversiones en generación; de lo contrario, se necesita un mercado de capacidad para permitir recuperar costos fijos. México ofrece tanto capacidad como generación, mientras que en Argentina y Jamaica solo se ofreció capacidad, y en Perú, Brasil y Chile, solo generación. En México, los Certificados de Energías Limpias (CEL) utilizados en su sistema de topes y

canje también se comercializan, tanto por empresas que recibirán los CEL para nuevos proyectos de energía renovable como por empresas con CEL de proyectos existentes. En Chile, la generación se adjudica dentro de bloques de tiempo intradiarios y estacionales, característica que hace que las tecnologías renovables intermitentes y estacionales sean más competitivas, pero que puede desalentar la participación de otras tecnologías, incluso en los bloques menos favorables a las energías renovables.

Volumen ofrecido

La contratación de grandes volúmenes en una sola subasta puede acelerar el progreso hacia las metas de capacidad y generación. Sin embargo, en el caso de los subastadores menos experimentados, es posible que no se aproveche el aprendizaje que se obtiene en el transcurso de cada licitación y se genere un exceso de oferta. El volumen puede limitarse por ubicación geográfica para reducir el riesgo de congestión de la transmisión y la intermitencia general, y dispersar los beneficios socioeconómicos. De manera similar, una restricción del tamaño máximo del proyecto puede aumentar la dispersión geográfica y reducir el riesgo de congestión, los costos de expansión de la red, los impactos ambientales y el dominio por parte de las grandes empresas. Por el contrario, un tamaño mínimo puede garantizar que se maximicen los beneficios de escala.

Los países pueden implementar un volumen sensible al precio, en el que el importe contratado responde a los precios ofertados. Los países también pueden optar por no revelar la capacidad total solicitada hasta después de que se reciban las ofertas para evitar la colusión. En la mayoría de los países, incluidos México y Brasil, los compradores autoinforman su demanda esperada, que es la base del volumen fijado en las subastas. Los seis países incluyen un tope de volumen en sus subastas para evitar un exceso de oferta, pero solo Chile, Jamaica y Perú revelan el volumen. Perú también comenzó a divulgar el precio máximo en su subasta más reciente después de recibir demasiadas ofertas que estaban por encima del techo.

Casos de estudio de países

Brasil

Brasil tiene, con amplia diferencia, la mayor cantidad de licitaciones de energía en su haber: más de 60 desde el año 2004.[41] Brasil depende de las represas hidroeléctricas para más del 70 % de la generación de energía, pero en los últimos años las sequías y la oposición local a las nuevas represas hidroeléctricas han motivado al gobierno a añadir fuentes de generación alternativas. El plan energético a largo plazo más reciente de Brasil se propone mantener los niveles actuales de generación hidroeléctrica y aumentar la participación de las energías renovables no hidroeléctricas, especialmente la solar. Los objetivos de las subastas de electricidad de Brasil consisten en diversificar la combinación de electricidad, añadir más capacidad no hidroeléctrica y mejorar la seguridad energética con nueva capacidad de generación.[42]

Realiza tres tipos de subastas de energía de nuevos proyectos, cada uno con diferentes objetivos relacionados con la expansión de la generación de energía renovable no convencional y con garantizar un suministro de energía confiable y asequible:[43]

- **Energia Nova:** Las subastas de "nueva energía" que se celebran con más frecuencia son para tecnologías específicas (aunque en el pasado eran de tecnología neutra) y tienen como objetivo aumentar el suministro de energía para los distribuidores. Desde 2011, estas se han celebrado generalmente dos veces al año. A partir de 2017, se realizan una subasta A-4 y una subasta A-6 cada año (para comenzar la explotación a los cuatro y seis años después de la firma del contrato, respectivamente). Antes de 2017, se realizaron subastas A-3 y A-5. La subasta de septiembre de 2019 será la primera licitación A-6 que admitirá energía solar debido a los tiempos de implementación más cortos de la tecnología.
- **Fontes Alternativas:** Con un diseño menos común, estas subastas de "fuentes alternativas" tienen como objetivo aumentar la participación de la energía eólica, la biomasa y las pequeñas centrales hidroeléctricas en la matriz energética. Solo se celebraron tres desde 2007, y la última fue en 2015. En este diseño, el comprador especifica la cantidad total de energía alternativa requerida en la subasta. Una vez que se recogen todas las ofertas, a cada fuente alternativa se le asigna un volumen igual al porcentaje de la contribución de esa fuente al total de las ofertas. Por ejemplo, si el comprador especifica que comprará 100 MW de fuentes renovables y la cantidad ofertada por tecnología es de 600 MW de energía eólica y 400 MW de biomasa, entonces 60 MW de los 100 MW comprados provendrán de energía eólica y se asignarán 40 MW a la biomasa.
- **Energia de Reserva:** Las subastas de "energía de reserva" están destinadas a aumentar la seguridad energética y hasta ahora solo se han usado para contratar energía renovable.

Además de realizar subastas de energía alternativa, Brasil ofrece incentivos para la energía renovable mediante la reducción de los costos de transmisión. Los desarrolladores son responsables de la mayoría de los costos asociados a la interconexión, incluidas las actualizaciones de la infraestructura de la red. Sin embargo, las tecnologías de energía renovable disfrutan de descuentos en las tarifas de transmisión y distribución (50 % para la eólica y 80 % para la solar). A través de subastas de tecnologías específicas y otros incentivos, Brasil ha logrado diversificar su matriz energética.

Brasil es el único país de este estudio que usa un proceso de subasta híbrido con dos fases. Este es un proceso de subasta más complejo, que podría disuadir a algunos inversionistas, pero no parece haber reducido la competencia en Brasil, posiblemente debido al gran tamaño del mercado. El gobierno creó el sistema híbrido para mejorar la competencia tras determinar que el diseño de subasta anterior

potencialmente incentivaba la colusión de empresas.

- **Fase 1 (licitación en sobre cerrado):** Los licitadores presentan ofertas en sobre cerrado con un precio (que debe estar por debajo del precio máximo anunciado por ANEEL antes de la subasta) y una cantidad. Los "ganadores temporales" se seleccionan comenzando con las ofertas de menor precio, aumentando el precio hasta satisfacer la demanda de la subasta. No se divulga el volumen para incentivar las ofertas más favorables.
- **Fase 2 (descendente):** Los licitadores que no fueron seleccionados tienen de tres a cinco minutos para presentar una oferta para desplazar a un "ganador temporal" con la oferta de un precio menor en una cantidad mínima, determinada por el subastador. Luego, el proceso se repite hasta que ningún licitador esté dispuesto a desplazar a un "ganador temporal". En este momento, se determinan los ganadores de la subasta.

Dependiendo de la subasta y la tecnología, los PPA se firman por 15-30 años (hasta 35 años para energía de reserva). Los contratos se cotizan en reales brasileños y están indexados a la inflación. En un incentivo para los licitadores, los desarrolladores de proyectos pueden recibir una compensación por la sobreproducción vendiendo una parte de la energía generada en el mercado marginal.[44]

Antes de 2017, el ente regulador de electricidad y subastador, ANEEL, primero ofrecía un precio máximo, y los licitadores indicaban la cantidad de energía que proporcionarían a ese precio. Ningún licitador podía revisar esta cantidad inicial durante el resto de la subasta.[45] El precio máximo luego se reducía, y los licitadores salían o se quedaban en su cantidad inicial, hasta que la oferta de la subasta excediera la demanda por un factor conocido solo por el subastador. Luego comenzaba una fase de oferta en sobre cerrado, en la que los licitadores presentaban un precio al cual proporcionar su cantidad inicial que no podía exceder su oferta del final de la primera ronda. Este proceso se abandonó en favor del nuevo proceso porque los licitadores podían acordar tácitamente salir a un precio alto en la primera ronda, y así elevar artificialmente el tope de precio para la segunda fase.

Brasil tiene requisitos de precalificación más laxos que algunos de los otros países, lo que amplía el grupo de empresas potenciales que participan en la subasta. Los criterios de precalificación incluyen acceso preliminar a la red, permisos ambientales, una evaluación de impacto ambiental, prueba de derechos de uso del suelo y calificaciones financieras, como demostrar un valor neto de al menos el 10 % del costo estimado del proyecto.

Brasil exige garantías e impone sanciones para disuadir a los desarrolladores de demorar o cancelar proyectos. Para participar en la primera fase de la subasta, los licitadores deben presentar una garantía equivalente al 1 % del costo estimado del proyecto. Esta garantía debe incrementarse al 5 % para continuar en la segunda fase. Las garantías se devuelven después de la subasta o después de la firma del contrato, en el caso de los ganadores (aunque los ganadores deben presentar una garantía de construcción del 5 %).

Características seleccionadas de las subastas, Brasil

Frecuencia y cronograma de las subastas	• **Nueva energía:** generalmente dos veces al año • **Fuentes alternativas:** irregular, según necesidad • **Subastas de reserva:** irregular, según necesidad
Productos ofrecidos	• **Generación. Los certificados de energía firme (FEC) negociables son emitidos por el MME para respaldar todos los contratos de generación e indicar el nivel de suministro que un generador está obligado a proporcionar. Su propósito es garantizar el suministro en ausencia de un mercado de capacidad formal.**
Tecnologías elegibles	• **Las subastas de "nueva energía" son para tecnologías específicas, y las tecnologías permitidas varían según la subasta (por ejemplo, la energía solar se excluyó de las subastas A-6 hasta 2019).** • **Las subastas de fuentes alternativas se han limitado a la eólica, las pequeñas centrales hidroeléctricas y la biomasa.** • **Para las subastas de reserva, las tecnologías permitidas varían según la subasta.**
Duración del contrato	• **Fuentes alternativas:** Nuevas fuentes: 15-30 años, fuentes existentes: 1-15 años • **Nueva energía:** 15-30 años • **Reserva:** 15-35 años
Tiempo entre la subasta y el suministro de energía	• **Fuentes alternativas:** Nuevas fuentes: <3-7 años, fuentes existentes: <1-2 años • **Nueva energía:** generalmente el 1 de enero 4 o 6 años después del año de la subasta (anteriormente 3 o 5 años), pero puede variar entre 3 y 7 años • **Reserva:** variable, <3-7 años
Moneda e indexación	• **Tasado y pagado en BRL, indexado anualmente a la inflación nacional.**
Garantías para compradores	• **Garantía de oferta:** Para participar en la primera fase de la subasta, 1 % del costo estimado del proyecto. Para participar en la segunda fase se incrementa al 5 %. Dependiendo de la subasta, se devuelve después de que se firman los contratos o se completan determinados hitos. • **Garantía de ejecución:** Los ganadores deben presentar una garantía del 5 % del costo estimado del proyecto, que el gobierno puede reclamar si las demoras del proyecto exceden un año. • **Sanciones:** En caso de diferencia del 10 % o más en la energía contratada y la generación anual, se aplican sanciones que dependen del tipo de subasta y fuente de energía. Para las demoras, la sanción se aplica considerando que la cantidad de energía no entregada es del 100 %.
Garantías para vendedores	• **La generación adicional inesperada y en exceso puede venderse al mercado marginal.**
Responsable de los costos de interconexión a la red	• **Generador**
Requisitos de contenido local	• **No hay requisitos formales, pero el financiamiento de bajo costo del BNDES depende de un contenido local mínimo y es importante para que los proyectos sean competitivos.**
Funciones de las diferentes partes en el proceso de la subasta	• **La ANEEL, el ente regulador del mercado eléctrico, lidera el proceso de la subasta.** • **El Ministerio de Minas y Energía define las pautas y el volumen de la subasta (usando las proyecciones de las empresas distribuidoras, los compradores).** • **La CCEE (operador del mercado eléctrico) calcula las tarifas de distribución, gestiona la liquidación de contratos y la administración de subastas.** • **La EPE (Empresa de Pesquisa Energética) es responsable del proceso de calificación.** • **Estas cuatro organizaciones trabajan juntas como un comité.**

Fuentes:

- Cirino dos Santos, Ana Cláudia. "La Regulación De Las Subastas De Nueva Capacidad Renovable y Los Resultados Obtenidos: Caso Brasil". ANEEL, 3 de octubre de 2018.
- Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, abril de 2018. https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.
- Augusto Barroso, Luiz et al. Renewable Energy Auctions in Latin America and the Caribbean. España: Factor and Global Environment Facility, 2017. https://www.wearefactor.com/docs/RE_LAC.pdf.

Chile

Chile, que depende en gran medida de las importaciones de carbón, petróleo y gas natural, ha introducido una estrategia agresiva para diversificar su matriz energética con el fin de mejorar la seguridad energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el sector energético. La Estrategia Nacional de Energía de Chile prioriza la expansión de las fuentes de energía renovables no convencionales, que incluyen biomasa, geotérmica, pequeñas centrales hidroeléctricas, solar, mareomotriz y eólica.[46] Chile ha realizado subastas casi anualmente desde 2006.

Aunque sus subastas son de tecnología neutra, también incluyen un elemento único que pone a las tecnologías renovables en una base más equitativa. Los contratos de generación se adjudican por bloques intradiarios y trimestrales, así como por generación en 24 horas (la combinación específica depende de la subasta). Esto permite a los productores de energía solar y eólica tener en cuenta la variabilidad intradía y estacional y presentar ofertas por los bloques en los que son más competitivos. Los objetivos de la subasta son asegurar el suministro de energía a precios competitivos mientras se alcanzan los objetivos de sostenibilidad. Las subastas se llevan a cabo unos cinco años antes de que se proporcione el suministro de energía que contratan.

Los licitadores pueden ofrecer combinaciones de bloques, incluidos bloques que están condicionados a la selección o no selección de otros. Los licitadores también ofrecen una fórmula de indexación que es considerada por el subastador, que tiene en cuenta los efectos de la inflación y, en el caso de la generación basada en combustibles, los cambios en los precios de los combustibles. Las ofertas se ordenan usando el precio nivelado (es decir, teniendo en cuenta los índices y proyecciones de los precios del combustible). Se desconoce el precio máximo y, si las ofertas no están por debajo de él, pasan a una segunda ronda.[47] Los ganadores finales obtienen el precio más bajo derivado de sumar las ofertas de las rondas 1 y 2.[48] Los PPA a 20 años con empresas distribuidoras se firman y denominan en dólares estadounidenses indexados a la inflación.

Chile aplica los prerrequisitos menos estrictos de los países analizados aquí, abriendo la subasta a una amplia gama de participantes, pero impone fuertes sanciones por falta de cumplimiento. Los licitadores deben cumplir con requisitos mínimos de calificación crediticia y establecer una sociedad de propósito específico en Chile, pero no hay requisitos de contenido local, lo que constituye una característica atractiva para muchos desarrolladores internacionales. Las ofertas deben estar acompañadas de una explicación de la manera en que las fuentes de generación existentes y proyectadas proporcionarán el volumen ofertado, sus puntos de conexión e historial de producción (si corresponde), y los antecedentes comerciales y financieros del licitador, incluidos los balances y las declaraciones de ingresos.

Si el generador aún no está registrado en Chile, debe depositar una garantía de oferta de 200 UF o Unidades de Fomento (una unidad de cuenta ajustada a la inflación; esta cantidad equivale a aproximadamente $7800 en julio de 2019) por GWh ofrecido. Se devuelve una vez completado el 25 % del proyecto o si no resulta seleccionado.

Una garantía de ejecución de 600 UF/GWh (alrededor de $47 000) se deposita al momento de la selección y, si el proyecto no se completa durante el primer año de suministro proyectado, se confisca. Se supervisa la construcción del proyecto, con multas de 15 UF/GWh (alrededor de $588) impuestas por incumplir dos hitos. Los desarrolladores también deben mantener una calificación crediticia de al menos BB+ y comprar un seguro para la construcción y operación de la central.

Se concede que los precios de los contratos se revisen en respuesta a los cambios regulatorios. Los contratos también pueden transferirse a otras entidades con la aprobación del regulador. Los proyectos también pueden posponerse hasta dos años con una multa de 10 UF/GWh por mes de demora.[49] La sanción por desempeño deficiente o demoras es la diferencia entre el precio del mercado marginal y el precio del contrato.

Características seleccionadas de las subastas, Chile

Frecuencia y cronograma de las subastas	• **Generalmente una vez al año**
Productos ofrecidos	• **Generación**
Tecnologías elegibles	• **Tecnología neutra**
Duración de los contratos	• **20 años**
Tiempo entre la subasta y el suministro de energía	• **2015/02: 1/1/2017 (1 año y 2 meses después del anuncio de los ganadores)** • **2015/01:** 1/1/21 (4 años y 4 meses después del anuncio de los ganadores) • **2017/01:** 1/1/24 (6 años y 2 meses después del anuncio de los ganadores)
Moneda e indexación	• **Tasado y pagado en USD. Ajustado periódicamente al IPC de EE. UU. Los licitadores pueden diseñar sus propias formulaciones de indexación, ponderando la inflación frente a otros factores, como el precio de los combustibles (en el caso de la generación no renovable).**
Garantías para compradores	• **Garantía de oferta:** Si el generador aún no está registrado en Chile, se ofrecen 200 Unidades de Fomento* (UF)/GWh. Se devuelven si no es seleccionado o al finalizar el 25 % del proyecto. • **Garantía de ejecución:** 600 UF/GWh, confiscados si el proyecto no se completa durante el primer año de suministro proyectado. Se supervisa la construcción del proyecto y se impone una multa de 15 UF/GWh por incumplir dos hitos. Los desarrolladores deben mantener una calificación crediticia BB+ y comprar un seguro para la construcción y operación de la central. • **Sanciones:** Por subproducción o demoras, la diferencia entre el precio del mercado marginal y el precio del contrato por la energía no suministrada.
Garantías para vendedores	• **Sin compromiso de compra (es decir, sin cláusula de compromiso de compra):** el generador asume el riesgo de demanda. • **Los proyectos pueden posponerse hasta dos años con una multa de 10 UF/GWh por mes de demora. Dentro de los primeros tres años después de la firma del contrato, el generador puede abandonar el contrato (si es por responsabilidad de terceros) pagando 360 UF/GWh por el suministro del año anterior.** • **Los contratos pueden transferirse a terceros.** • **Los precios se pueden revisar en caso de que ciertos cambios, incluidos los relacionados con impuestos, generen una variación del 2 % en los costos de capital o de operación.**
Responsable de los costos de interconexión a la red	• **Generador**
Requisitos de contenido local	• **Ninguno**
Funciones de las diferentes partes en el proceso de la subasta	• **La CNE (Comisión Nacional de Energía) coordina las subastas en nombre de las empresas de distribución, los compradores.**

***Una unidad de cuenta ajustada a la inflación: 1 UF equivale a alrededor de CLP 28 000 en septiembre de 2019, o alrededor de USD 39,50.**

Fuentes:

- Resolución Exenta No 849, Resolución Exenta No 849 § (2016). https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2016/12/Res-Ex-N%C2%B0849-Bases-Licitaci%C3%B3n-2017-01.pdf
- BloombergNEF. "Chile". Climascopio 2018. http://global-climatescope.org/results/CL
- del Río, Pablo. "Auctions for Renewable Energy in Chile: Instruments and Lessons Learnt". AURES, julio de 2017. http://auresproject.eu/sites/aures.eu/files/media/documents/chile_final.pdf.

México

México es un recién llegado a las subastas de energía. Hasta 2013, su sector eléctrico estaba monopolizado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), su empresa de servicios públicos totalmente integrada y de propiedad del Estado. Una reforma constitucional que liberalizó el sector energético del país permitió la realización de subastas de suministro de energía a largo plazo, de las cuales tres se han realizado posteriormente desde 2015.

Las subastas de suministro de energía a largo plazo de México han buscado tanto aumentar el suministro de energía a precios bajos como aumentar la participación de la energía limpia en la matriz energética al 35 % para el año 2024, con objetivos intermedios.[50] Como tales, las subastas se limitan a la "energía limpia" (que incluye las energías renovables, así como la energía nuclear y la cogeneración eficiente). También comercializan, además de capacidad y generación, Certificados de Energías Limpias (CEL), el mecanismo contable utilizado por el sistema de topes y canje de México.

El proceso de selección de subastas de México tiene una sola fase, lo que simplifica el proceso para los licitadores. En un proceso de licitación en sobre cerrado, los licitadores presentan uno o más paquetes indivisibles de capacidad, generación o CEL, cuya compra puede estar condicionada al resultado de los otros paquetes del licitador. Las ofertas incluyen la ubicación del proyecto y la fecha de explotación comercial, los precios y si la indexación de los precios es a la inflación mexicana o al tipo de cambio peso-dólar. El precio máximo no se conoce de antemano.

Luego, se realizan ajustes a los precios de las ofertas según la ubicación del proyecto para distribuir geográficamente el beneficio socioeconómico de las ofertas y evitar la congestión en las líneas de transmisión. En el caso de la energía intermitente, también se consideran las horas de generación para hacer coincidir la oferta y la demanda. Los precios "ajustados" se comparan luego con los proyectos adjudicados, pero dado que la subasta usa la modalidad *pay-as-bid*, los precios de las ofertas son los que realmente se pagan.

La subasta es estática; esta comparación de ofertas por parte del subastador es la única fase. Por tanto, se adjudican contratos para PPA de 15 años (20 años para los CEL). El precio ofrecido en la oferta se ajusta periódicamente de acuerdo con una fórmula seleccionada por el licitador, que pondera las variaciones en el tipo de cambio peso/dólar y ambas tasas de inflación.

México tiene requisitos de precalificación relativamente bajos, y los participantes solo deben demostrar experiencia previa y estabilidad financiera. Los requisitos de precalificación técnica incluyen experiencia en la construcción y operación de un proyecto similar al propuesto en los últimos 10 años, usando una tecnología similar y con una capacidad total de al menos 1/3 del proyecto propuesto.[51] Los licitadores también deben demostrar haber obtenido financiamiento exitosamente para un proyecto de igual o mayor tamaño (o múltiples proyectos que, sumados, equivalgan a ese tamaño). También se deben pagar honorarios al CENACE, el ente regulador de energía/subastador, por las reglas y la evaluación de la subasta. Las evaluaciones de recursos y los planes de conexión a la red deben presentarse con las ofertas. Se cobra una garantía de oferta, que se devuelve a los licitadores no seleccionados. Para los ganadores, se usa para cubrir las tarifas de interconexión, y el resto se devuelve. El sistema de México para calcular las garantías de oferta podría resultar en garantías de oferta bajas en comparación con otros países, porque incluye una tarifa fija independientemente del número de ofertas presentadas por el mismo generador y permite a los participantes reducir el importe al obtener un acuerdo de interconexión anticipado.

La firma de los contratos va acompañada del depósito de garantías de desempeño por parte de los generadores, que se devuelven de manera incremental a medida que avanza el proyecto. Se reduce al 80 % cuando se adquiere el financiamiento, al 70 % cuando comienza a operar y al 50 % cuando comienza a operar comercialmente. Los compradores también proporcionan garantías de compra (ver tabla).[52]

Las demoras en la explotación comercial están sujetas a sanciones a menos que se deban al incumplimiento del gobierno municipal, estatal o federal, una empresa de transmisión o distribución o el CENACE, o una demora inesperada en la interconexión. El licitador deberá pagar una multa equivalente al 5 % de los pagos mensuales en el marco del PPA, así como un aumento en la garantía de desempeño. Las demoras en la consecución de hitos como el financiamiento se traducen en un aumento de la garantía de desempeño.

Características seleccionadas de las subastas, México

Frecuencia y cronograma de las subastas	• **Una vez al año desde 2015-2017**
Productos ofrecidos	• **Capacidad, generación, Certificados de Energías Limpias**
Tecnologías elegibles	• **Energía renovable, que incluye grandes centrales hidroeléctricas, energía nuclear, cogeneración eficiente.**
Duración de los contratos	• **15 años (20 años para los CEL)**
Tiempo entre la subasta y el suministro de energía	• **Las fechas de explotación comercial propuestas pueden ser hasta un año antes o dos años después de la fecha estándar de explotación comercial (SDCO).** • **Primera subasta:** 28/03/16 (2 años después del anuncio de los ganadores). • **Segunda subasta:** SDCO del 1/1/19 (2 años y 3 meses después del anuncio de los ganadores). • **Tercera subasta:** SDCO del 1/1/2020 (2 años y 1 mes después del anuncio de los ganadores).
Moneda e indexación	• **Tasado y pagado en MXN. El vendedor puede elegir la indexación mensual a la inflación mexicana o al tipo de cambio MXN/USD.**
Garantías para compradores	• **Garantía de oferta:** 300 000 unidades de inversión* (UDI) por licitador más 65 000 UDI/MW de capacidad ofrecida, 30 UDI/MWh de generación y 15 UDI/CEL. USD o MXN. Para las ofertas ganadoras, se usa para cubrir las tarifas de interconexión, y el resto se devuelve. • **Garantía de desempeño:** 65 000 UDI/MW, 30 UDI/MWh, 15 UDI/CEL. Se puede reducir o aumentar según se cumplan los hitos. • **Sanciones:** Las demoras en la explotación comercial según lo indicado en la oferta incurren en una sanción del 5 % de los pagos mensuales en virtud del PPA.
Garantías para vendedores	• **Garantía de desempeño de 32 500 UDI*/MW de capacidad, 15 UDI/MWh de generación, 7,5 UDI/CEL.**
Responsable de los costos de interconexión a la red	• **Generador**
Requisitos de contenido local	• **Ninguno. Existen requisitos de contenido local, pero no forman parte del proceso de subasta, sino que son requisitos generales del Ministerio de Economía.**
Funciones de las diferentes partes en el proceso de la subasta	• **El CENACE (operador del sistema eléctrico) convoca, organiza y coordina las subastas.** • **La CRE (Comisión Reguladora de Energía) establece precios máximos para los productos.** • **La CFE (la empresa de servicios públicos) fue el único comprador en las dos primeras subastas, pero en la tercera participaron empresas privadas. Las ofertas de compra, así como las de generación, son recogidas por el CENACE, que busca premiar a los ganadores para maximizar el excedente económico y optimizar factores como ubicación, carga y tipo de cambio.**

***Una unidad de cuenta equivalente a alrededor de MXN 6,287 (alrededor de USD 0,32) en septiembre de 2019.**

Fuentes:

- Bases de Licitación de la Subasta de Largo Plazo SLP-1/2017, Bases de Licitación de la Subasta de Largo Plazo SLP-1/2017 § (2017). https://www.cenace.gob.mx/Docs/MercadoOperacion/Subastas/2017/07 Bases Licitacion SLP2017 v08 05 2017.zip.
- Astolfi, Paul et al. "Mexico's Clean Energy Auction: Material Provisions of the Power Purchase Agreements". Mayer Brown, 31 de marzo de 2016. https://www.mayerbrown.com/-/media/files/perspectives-events/publications/2016/03/mexicos-clean-energy-auction-material-provisions-o/files/get-the-full-report/fileattachment/160331-update-energy-mexico-prjfin.pdf.
- Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, abril de 2018. https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.
- del Río, Pablo. "Auctions for Renewable Support in Mexico: Instruments and Lessons Learnt". Auctions for Renewable Support in Mexico: Instruments and Lessons Learnt. AURES, julio de 2017. http://auresproject.eu/sites/aures.eu/files/media/documents/mexico_final.pdf.
- Matsuo, Tyeler y Tobias Schmidt. "The Challenge of Local Content in Renewable Energy Markets". Plataforma de Conocimiento sobre el Crecimiento Verde. Instituto Alemán de Desarrollo/GIZ, n.d. https://www.die-gdi.de/fileadmin/user_upload/pdfs/veranstaltungen/2018/20180618_green_transformation/The_challenge_of_local_content_in_renewable_energy_markets_AP_TM_TS.pdf.w

Argentina

Si bien Argentina experimentó con subastas de energía renovable ya en 2009[53], el programa RenovAr para subastas de energía renovable, iniciado en 2016, ha sido el instrumento insignia del país para atraer capacidad renovable. Las licitaciones se basan en el objetivo nacional de Argentina de una matriz de energía renovable del 20 % para el año 2025[54] y, por lo tanto, solo están abiertas a tecnologías renovables.

En un proceso de oferta en sobre cerrado, Argentina usa dos mecanismos de ajuste de precios para producir un "Precio de oferta ajustado"[55] con el fin de comparar ofertas. Los precios se multiplican por un "factor de pérdida" que corresponde a las pérdidas de transmisión asociadas al punto de interconexión seleccionado (esta información es conocida por los licitadores). Los precios de las ofertas también se reducen en $0,15/MWh por cada mes previsto de operación anticipada ("anticipada" significa antes del máximo de dos años), lo que hace que los proyectos con fechas estimadas de finalización anteriores sean más competitivos. Luego, los proyectos se clasifican según estos precios ajustados y se seleccionan hasta que se satisface la demanda; en caso de empate, gana el proyecto con mayor participación de contenido local. También se establece un precio máximo no revelado. Las bandas de demanda son fijas para cada tecnología, y cualquier demanda no satisfecha puede ser sustituida por un exceso de oferta de otra tecnología.

Posteriormente se firman PPA de 20 años, con pago en pesos argentinos (por el importe correspondiente en USD usando el tipo de cambio del día hábil anterior), indexados a USD. Cuando se firman los PPA, los generadores deben depositar una garantía de desempeño de $250 000/MW. El comprador (la empresa estatal CAMMESA) también debe depositar una garantía de liquidez de al menos 12 meses de pagos, y una garantía de rescisión brinda a los generadores la opción de vender el proyecto al gobierno si se dan ciertas circunstancias, que incluyen la falta de pago durante un período determinado, la rescisión anticipada del PPA, ciertos cambios legislativos, el incumplimiento de una resolución judicial conforme a la cláusula de resolución de disputas por parte del comprador o una pérdida de convertibilidad/transferibilidad del peso argentino a otras monedas o países.[56]

Obtener financiamiento es un gran desafío en Argentina debido a las altas tasas de interés. Además, CAMMESA y otros entes públicos carecen de calificaciones de grado de inversión debido al incumplimiento de los bonos soberanos del país en 2001. Para mitigar el riesgo de invertir en proyectos de energía renovable en Argentina, el gobierno ofrece garantías de pago respaldadas por el Banco Mundial a través de un fondo de desarrollo de energía renovable llamado "FODER". FODER también proporciona las garantías de rescisión, así como préstamos a largo plazo, bonificaciones de intereses y contribuciones de capital a los proyectos. Si bien los contratos se cotizan en dólares estadounidenses, los pagos se hacen en pesos argentinos, lo que, no obstante, puede ser una característica poco atractiva para las empresas extranjeras debido a la volatilidad de la moneda.

Argentina ofrece incentivos para el contenido local, incluido el acceso prioritario al financiamiento de FODER para los productores independientes de energía, crédito fiscal sobre el gasto de capital suministrado localmente para los productores independientes de energía con un 30 % de contenido local, e incentivos para los proveedores y fabricantes nacionales. Además, en el proceso de selección de la subasta, si los precios ajustados están empatados, desempata un contenido local más alto.

Argentina impone rigurosos requisitos de precalificación e incentivos para la ejecución a tiempo de los proyectos. Las empresas precalificadas deben demostrar activos mínimos de $500 000 por MW en la oferta, así como prueba de derechos sobre el sitio, aprobación ambiental, una evaluación de recursos (de al menos 12 meses para mediciones de viento), estudios de producción de energía, un estudio de conexión a la red y experiencia previa en la construcción y operación de un proyecto de la tecnología que se ofrece de al menos 1/3 del tamaño.[57] También debe haber iniciado el proceso de autorización como agente del mercado eléctrico. Se recauda una garantía de oferta de $35 000 por MW ofrecido para cada proyecto. Se devuelve a los proyectos no seleccionados, y se devuelve a los proyectos seleccionados una vez depositada la garantía de desempeño.

La ejecución a tiempo está incentivada por un esquema de pago único en el que se anticipan los pagos del PPA. Por ejemplo, para RenovAr 1, los precios pagados a los proyectos para su operación en 2017 se multiplicaron por 1,20, un "factor de incentivo" que disminuye a 0,80 después del año 2035. También se impone una sanción explícita por subproducción o demora en el inicio. Un déficit de producción de cierto grado se puede trasladar al año siguiente, pero un déficit mayor conlleva una multa de $160/MWh.[58]

Argentina enfrenta desafíos con la escasez de capacidad de la red para poner en funcionamiento nuevos proyectos de energía renovable. Los costos de interconexión a la red deben ser asumidos por el desarrollador del proyecto. El gobierno tiene previsto emprender mejoras en la red, incluidos más de 5000 kilómetros de nuevas líneas de transmisión, para facilitar estos proyectos.

Características seleccionadas de las subastas, Argentina

Frecuencia y cronograma de las subastas	• **Aproximadamente anual**
Productos ofrecidos	• **Capacidad**
Tecnologías elegibles	• **Solar, eólica, biomasa, biogás, pequeñas centrales hidroeléctricas**
Duración de los contratos	• **20 años**
Tiempo entre la subasta y el suministro de energía	• **Máximo de dos años. Los licitadores presentan fechas de explotación comercial para los proyectos y se incentiva la ejecución anticipada. El período del contrato comienza en la fecha real de explotación comercial.**
Moneda e indexación	• **Tasado en USD, pagado en ARS al tipo de cambio USD/ARS del día hábil anterior al pago.**
Garantías para compradores	• **Garantía de oferta:** Se ofrecen $35 000/MW. Se devuelve a los proyectos no seleccionados o una vez depositada la garantía de desempeño (para los proyectos seleccionados). • **Garantía de ejecución:** $250 000/MW. Se incrementa un 20 % en el caso de cada hito incumplido por 60 días. Se devuelve durante la explotación comercial. • **Sanciones:** $1388/MW de capacidad demorada por día retrasado. Los déficits de suministro hasta cierto punto pueden transferirse al año siguiente, más allá de cierto grado se aplica una multa de $160/MWh. • **A los precios pagados en cada año calendario se les aplica un factor de incentivo anual, que disminuye con el tiempo. Por ejemplo, para RenovAr 1, los precios pagados a los proyectos para su operación en 2017 se multiplicaron por 1,20, disminuyendo a 0,80 después del año 2035. (4) (No es una garantía propiamente dicha, sino un sistema que en cierto sentido sanciona la ejecución tardía del proyecto).**
Garantías para vendedores	• **El fondo de desarrollo de energías renovables FODER proporciona garantías de pago. Garantías de rescisión respaldadas por el Banco Mundial (provistas en casos de falta de pago, incumplimiento de resolución judicial conforme a la cláusula de resolución de disputas por parte del comprador, falta de convertibilidad o transferibilidad del peso argentino, cambios en ciertas leyes, expropiación del proyecto o rescisión anticipada del PPA).**
Responsable de los costos de interconexión a la red	• **Generador**
Requisitos de contenido local	• **No hay requisitos mínimos, pero el nivel de contenido local se tiene en cuenta en las reglas de selección y proporciona acceso prioritario al financiamiento y crédito fiscal del FODER.**
Funciones de las diferentes partes en el proceso de la subasta	• **CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima) es el subastador y comprador en representación de las empresas distribuidoras y los grandes usuarios del mercado eléctrico mayorista.** • **El FODER (Fondo para el Desarrollo de Energías Renovables) proporciona garantías de pago, que son acumuladas por el Ministerio de Energía y Minería a través de cobros a los consumidores.** **El Banco Mundial garantiza el pago del proyecto en caso de rescisión del contrato.**

Fuentes:

- Programa RenovAr Ronda 1 Pliego de Bases y Condiciones, Programa RenovAr Ronda 1 Pliego de Bases y Condiciones § (2016). https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa_renovar_ronda_1_-_pliego_de_bases_y_condiciones.pdf.
- Agencia Internacional de Energías Renovables. Renewable Energy Auctions: Analysing 2016. Abu Dabi: IRENA, 2017. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.
- "Law 27.191 Program to Promote the Use of Renewable Energy in Electricity Generation". IEA, 1 de marzo de 2018. https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/argentina/name-158841-en.php?s=dHlwZT1yZSZzdGF0dXM9T2s,&return=PG5hdiBpZD0iYnJlYWRjcnVtYiI-PGEgaHJlZj0iLyI-SG9tZTwvYT4gJnJhcXVvOyA8YSBocmVmPSIvcG9saWNpZXNhbmRtZWFzdXJlcy8iPlBvbGljaWVzIGFuZCBNZWFzdXJlczwvYT4gJnJhcXVvOyA8YSBocmVmPSIvcG9saWNpZXNhbmRtZWFzdXJlcy9hcmdlbnRpbmEvIj5Bcmdlbnc5PC9hPjwvbmF2Pg,,.

Perú

Las subastas de energía renovable de Perú están impulsadas por el objetivo de mantener una participación del 5 % de la energía renovable (no hidroeléctrica) en la matriz energética del país, aunque carece de metas más ambiciosas a largo plazo.[59] Cada dos años se considera la necesidad de una subasta, y si se realiza, el volumen de energía a contratar de fuentes eólicas, solares y de biomasa equivale al 5 % del consumo final de energía del año anterior.

En las subastas peruanas solo se contrata generación. En general, su proceso de subasta es simple y transparente, característica que debería atraer a posibles participantes. El proceso de selección consta de varias fases. En la primera, las ofertas calificadas se organizan por tecnología y se ordenan por precio, seleccionado de menor a mayor precio hasta que se satisfaga la demanda de cada tecnología. Las ofertas de energía solar y eólica se ordenan en función del punto de interconexión y se seleccionan en ese orden, siempre que su precio no supere el precio máximo de la tecnología.

Si existe demanda insatisfecha de alguna tecnología, se realiza una segunda fase, en la que los licitadores pueden presentar un precio menor al de su oferta inicial. En la tercera fase, los proyectos hidroeléctricos se seleccionan mediante el proceso de clasificación por precio, pero no hay posibilidad de una cuarta fase si hay demanda hidroeléctrica insatisfecha.[60]

Los licitadores envían dos sobres, uno de los cuales contiene los requisitos reglamentarios, incluido el informe ambiental, las declaraciones juradas y la ubicación, el presupuesto y la energía del proyecto. El segundo contiene el precio y la cantidad de energía que se ofrece, así como el porcentaje mínimo de energía que se debe contratar si no se adjudica el importe total. En la subasta de 2016, el precio máximo se reveló a los licitadores por primera vez, porque en acciones anteriores muchas ofertas estaban muy por encima del precio máximo y, por lo tanto, se excluyeron.

Perú tiene niveles relativamente bajos de requisitos de precalificación. La preselección depende en gran medida de los requisitos financieros, pero evita algunos requisitos estándar, como los análisis previos de viabilidad y los permisos de planificación[61]. Los licitadores calificados deben tener un capital social suscrito y pagado de al menos $100 000 por MW del proyecto, y al menos dos años de experiencia en generación de electricidad. También se deben presentar evaluaciones de recursos de al menos un año.[62] Los licitadores deben pagar $5000 para adquirir las especificaciones de la licitación y depositar una garantía de oferta de $50 000/MW.

Los proyectos seleccionados depositan una garantía de construcción de $250 000/MW y firman un PPA con una fecha de finalización fija 20 años después de la fecha de referencia de la explotación comercial. La explotación comercial real puede comenzar antes de esa fecha, pero si comienza más de dos años después de esa fecha, se cancela el contrato y se pierde la garantía. Se archivan informes de progreso trimestrales y, si se producen demoras durante dos trimestres consecutivos, las multas se deducen de la garantía. Los hitos que incluyen el cierre financiero y el inicio de la construcción están incluidos en el contrato y, si se incumplen, se aumenta la garantía. Los desarrolladores son responsables de los costos de la red.

Perú tiene fuertes sanciones por subproducción. Una vez que el proyecto está en funcionamiento, cualquier deficiencia en la cantidad de electricidad contratada resulta en una reducción de la tarifa garantizada por el mismo porcentaje para ese año. Por ejemplo, si un productor genera solo el 85 % de la electricidad contratada en un año cualquiera, recibirá solo el 85 % de la tarifa garantizada por toda la electricidad vendida ese año.[63]

Características seleccionadas de las subastas, Perú

Frecuencia y cronograma de las subastas	• **Cada dos años se evalúa la necesidad de una subasta para mantener una participación del 5 % de la energía renovable.**
Productos ofrecidos	• **Generación**
Tecnologías elegibles	• **Biomasa, eólica, solar, pequeñas centrales hidroeléctricas**
Duración de los contratos	• **20 años**
Tiempo entre la subasta y el suministro de energía	• **31 de diciembre de 2018 (2 años y 9 meses después del anuncio de los ganadores). El período del contrato comienza en este día, independientemente de si el proyecto está en funcionamiento. El contrato puede cancelarse si la explotación no comienza 2 años después de esta fecha.**
Moneda e indexación	• **Tasado y pagado en PEN, pago indexado al tipo de cambio PEN/USD y la inflación en USD.**
Garantías para compradores	• **Garantía de oferta:** $50 000/MW devueltos al momento de la firma del contrato. • **Garantía de ejecución:** $250 000/MW. Se incrementa en un 20 % en caso de demoras. Se pierde si el proyecto no está operativo antes del 31/12/20. • **Sanciones:** Cualquier deficiencia en la cantidad de electricidad contratada se traduce en una reducción de la tarifa garantizada por el mismo porcentaje para ese año. Por ejemplo, si un productor genera solo el 85 % de la electricidad contratada en un año cualquiera, recibirá solo el 85 % de la tarifa garantizada por toda la electricidad vendida ese año.
Garantías para vendedores	• **Nivel de remuneración garantizado por 20 años. La energía se vende al mercado marginal, y cualquier diferencia entre los precios del mercado marginal y la remuneración garantizada se cubre con cargos a los usuarios de la red de transmisión.**
Responsable de los costos de interconexión a la red	• **Generador**
Requisitos de contenido local	• **Ninguno.**
Funciones de las diferentes partes en el proceso de la subasta	• **El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin) es el subastador.** • **El Ministerio de Energía y Minas es el comprador.**

Fuentes:

- Agencia Internacional de Energías Renovables. Renewable Energy Auctions: Analysing 2016. Abu Dabi: IRENA, 2017. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.
- Bases Consolidadas para la Cuarta Subasta de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables, Bases Consolidadas para la Cuarta Subasta de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables § (2015). http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/energias-renovables/Subastas/Bases_Consolidadas_4taSubasta.pdf.

Jamaica

Jamaica lleva a cabo subastas de energía renovable según necesidad, la más reciente de las cuales buscó 37 MW en 2015 para satisfacer la demanda insatisfecha de una subasta anterior de 115 MW que concluyó en 2014. La subasta original se convocó en gran parte debido al aumento de los precios del petróleo y al deseo de reducir la alta dependencia de Jamaica de las importaciones de petróleo.[64] La fiabilidad y la seguridad energética son objetivos relacionados. Además, Jamaica apunta a aumentar la energía renovable para el año 2030, ya que las energías renovables representan solo el 10 % de la capacidad instalada actual.

Los criterios de selección dan prioridad al impacto de un proyecto en la red y la ubicación, así como su contribución a la fiabilidad y seguridad del suministro. Cada etapa tiene criterios de selección muy específicos, y el ganador se elige no solo en función del precio, sino también de su capacidad para cumplir con estos objetivos. La evaluación de los proyectos consta de tres etapas. Los proyectos que pasan cada etapa avanzan a la siguiente. En la primera etapa, los solicitantes se evalúan respecto de la probabilidad de su capacidad para implementar el proyecto y se califican de acuerdo con criterios ponderados de experiencia, capacidad para financiar el proyecto, capacidad técnica y calificaciones de los empleados, y capacidad para implementar el proyecto de manera oportuna. Cada uno de estos criterios requiere documentación para respaldar criterios ponderados más específicos (por ejemplo, antecedentes en proyectos de energía renovable en lugares similares a Jamaica, informes de crédito, CV de empleados, etc.).

La segunda etapa examina la viabilidad técnica del proyecto usando una puntuación ponderada similar para factores como el historial del uso comercial exitoso de la tecnología propuesta, prueba de recursos, idoneidad del sitio y grado de modificación de la red requerida, diseño de las instalaciones, construcción, arreglos de operación y mantenimiento, apoyo a la red y cumplimiento ambiental.

Los proyectos que pasan las dos primeras etapas se comparan económicamente para determinar cuál está mejor posicionado para brindar fiabilidad y seguridad al menor costo para los consumidores. Las empresas seleccionadas firman un PPA de 20 años, que comienza en la fecha de puesta en marcha del proyecto.

Las propuestas deben incluir un modelo de tarifas propuesto que describa los precios fijos y variables. Los precios se cotizan en USD, pero se pagan al desarrollador en la cantidad correspondiente de dólares jamaicanos. Los ajustes a la inflación del dólar estadounidense se realizan anualmente y al tipo de cambio de forma mensual o anual, según el componente de la tarifa. Ciertos componentes de la tarifa pueden indexarse para reflejar cambios en los costos debido a factores fuera del control razonable del desarrollador.

Los generadores deben especificar sus disposiciones de interconexión en su propuesta y son responsables de todos los costos relacionados. Estos costos, incluidos los de actualizaciones de la red, deben incluirse en la propuesta, además de un cronograma de interconexión detallado. El grado de modificación de la red más allá de la interconexión se considera en la segunda etapa del proceso de selección.

El diseño de la subasta de Jamaica es único en el sentido de que no tiene requisitos de precalificación. Más bien, la primera etapa del proceso de evaluación del proyecto implica un análisis riguroso de las credenciales de los licitadores. Para disuadir a los ganadores de abandonar o demorar los proyectos, las empresas seleccionadas deben pagar una tarifa no reembolsable de $8000, además de una garantía de propuesta del 1 % del costo de capital total esperado del proyecto propuesto. Dentro de los diez días posteriores a la firma del contrato, las empresas deben proporcionar un depósito de garantía de desempeño del 1 % del costo de capital total esperado (5 % para los proyectos de capacidad firme). También se debe efectuar un depósito de garantía de construcción por el mismo importe dentro de los 30 días posteriores al comienzo de la construcción. Con respecto a las demoras y el desempeño deficiente, los daños liquidados se cobran al desarrollador, pero no se brindan más detalles.[65]

Características seleccionadas de las subastas, Jamaica

Frecuencia y cronograma de las subastas	• Según sea necesario
Productos ofrecidos	• Capacidad
Tecnologías elegibles	• Solo renovables (no especificado)
Duración de los contratos	• 20 años
Tiempo entre la subasta y el suministro de energía	• Fecha propuesta de puesta en marcha (solo energía) 28/12/18 (2 años y 8 meses después del anuncio de los ganadores) • Fecha propuesta de puesta en marcha (capacidad firme) 27/12/19 (3 años y 8 meses después del anuncio de los ganadores)
Moneda e indexación	• Tasado en USD, pagado en JMD. Los ajustes a la tasa de inflación de USD se realizan anualmente y al tipo de cambio de forma mensual o anual, según el componente de la tarifa. Ciertos componentes de la tarifa pueden indexarse para reflejar cambios en los costos debido a factores fuera del control razonable del desarrollador.
Garantías para compradores	• **Garantía de oferta:** 1 % del costo de capital total esperado del proyecto propuesto • **Garantía de ejecución:** Para los proyectos de "solo energía" como el adjudicado, 1 % del costo de capital total esperado. • **Sanciones:** Para los proyectos de "solo energía", los daños liquidados se evaluarán en busca de fallas en la capacidad inicial o en curso (no se especifica la magnitud).
Garantías para vendedores	• N/D
Responsable de los costos de interconexión a la red	• Generador
Requisitos de contenido local	• Ninguno. El uso de mano de obra local es un criterio de selección, pero tiene muy poco peso.
Funciones de las diferentes partes en el proceso de la subasta	• La Oficina de Regulación de Servicios Públicos (OUR), un ente regulador multisectorial, coordina la subasta • La Compañía de Servicio Público de Jamaica (JPS), propietaria de la red de transmisión y distribución de Jamaica, es el comprador.

Fuente:

- REQUEST FOR PROPOSALS for Supply of up to 37 MW (Net) of Electricity Generation from Renewable Energy Resources on a Build, Own and Operate (BOO) Basis, REQUEST FOR PROPOSALS for Supply of up to 37 MW (Net) of Electricity Generation from Renewable Energy Resources on a Build, Own and Operate (BOO) Basis § (2015). http://www.our.org.jm/ourweb/sites/default/files/documents/sector_documents/rfp_supply_of_up_to_net_37_mw_electricity_generation_from_renewable_energy_resources_-_july_31_2015_final.pdf.

Cómo las subastas hicieron de Uruguay un líder en energía renovable

Si bien Uruguay no ha realizado una subasta de energía renovable dentro del alcance cronológico de este estudio, su experiencia se remonta más atrás que cualquier otro país de la región y deja algunas lecciones valiosas. A pesar de su tamaño (menos de 3,5 millones de habitantes), en 2015 ocupó el cuarto lugar en inversión renovable en América Latina con alrededor de $1100 millones (Brasil, que lideró la región con $7100 millones ese año, tiene casi 60 veces más habitantes). Después de comenzar con casi ninguna generación de energía renovable no convencional en 2007, en 2013 recibió más inversión en energía renovable en relación con el PIB que cualquier otro país[2]. No ha realizado una subasta desde ese año debido a la falta de demanda de energía adicional o capacidad de exportación, y la inversión ha caído desde su pico en 2015. Sin embargo, Uruguay cuenta con un 98 % de generación de electricidad libre de carbono, de la cual la eólica representa el 26 %, una de las cuotas más altas del mundo[3]. Por momentos, la matriz energética de Uruguay se alimenta casi en su totalidad con energía eólica. Las subastas han jugado un papel indispensable en la notable transición energética del país.

La rápida adopción de Uruguay de la generación de energía renovable, especialmente de energía eólica, está motivada por años de dependencia de las represas hidroeléctricas (que han estado sujetas a un riesgo hidrológico creciente y a un potencial limitado de capacidad adicional) respaldadas por la generación térmica a base de petróleo (que está sujeta a riesgos de precios y es totalmente dependiente de las importaciones). Realizó las primeras subastas de energía renovable en América Latina en 2006 y 2007. Una de esas subastas fue abierta a energía eólica y contrató 20 MW, y la otra admitió energía eólica, biomasa y pequeñas centrales hidroeléctricas, con la adjudicación de 20 MW cada una a energía eólica y biomasa (no se recibieron licitaciones de pequeñas centrales hidroeléctricas debido a la escasez de recursos hidrológicos[4]). Las subastas eólicas de 2010 y 2011 contrataron 150 MW cada una. Más recientemente, una subasta específica de energía solar en 2013 otorgó alrededor de 200 MW de capacidad en un esfuerzo por diversificar aún más la red.

El diseño de subastas y el entorno de inversión de Uruguay hacen del país un mercado atractivo para la energía eólica. Las ventajas de Uruguay incluyen una empresa de servicios públicos de propiedad estatal (UTE, que es el comprador de la subasta) con una calificación crediticia sólida y el estatus de la nación como una democracia estable sin antecedentes de insolvencia[5]. Los PPA tienen precio en USD, lo que transfiere el riesgo cambiario a la UTE y están indexados a la inflación. En respuesta a las demoras en el financiamiento debido a que los bancos solicitaban pruebas de los recursos eólicos, UTE comenzó a recopilar dichos datos en varias regiones con la tercera subasta eólica en 2010, con el fin de difundirlos entre los participantes de la subasta. Dada una historia inicialmente limitada de desarrollo de energías renovables en Uruguay, las empresas pueden ofrecer PPA de entre 10 y 20 años (la mayoría de las ofertas han sido por 20 años). Por último, los recursos eólicos son amplios. Como resultado de estas condiciones favorables, las subastas eólicas han sido competitivas: entre 2006 y 2011 todas las subastas adjudicaron la capacidad total que se buscaba, y en 2011, las ofertas por seis veces la demanda subastada ayudaron a producir una reducción de precio del 26 % con respecto al año anterior[6].

Las subastas eólicas de Uruguay usan un proceso de oferta en sobre cerrado con entrega física. Se realizan en una ronda, sin precalificación, adjudicando primero los proyectos con los precios más bajos hasta adjudicar toda la capacidad. No hay un número mínimo de ofertas ni un precio máximo, pero el regulador se reserva el derecho de abandonar la subasta si los precios no son lo suficientemente bajos. Los proyectos están limitados a 50 MW de tamaño y se imponen limitaciones para la captación en los nodos geográficos, tanto por las limitaciones de la red como para dispersar los beneficios socioeconómicos de los proyectos. Esta distribución geográfica también tiene el efecto de incrementar la fiabilidad general de

los recursos eólicos. En 2010, solo se podía adjudicar un proyecto por licitador, y en 2011 se cambió a más de uno, hasta un máximo de 100 MW por licitador. Todos los proyectos están sujetos a un requisito de contenido local del 20 % (los desarrolladores de proyectos han afirmado que esto ha reducido el número de ofertas), y las empresas que superan ese cupo reciben un precio más alto. Aunque no fue el caso en las primeras subastas, se añadió una cláusula a los PPA más recientes que obliga a las empresas a aceptar recortes en casos de restricciones de la red en lugar de que se les pague por la energía no entregada, como antes.

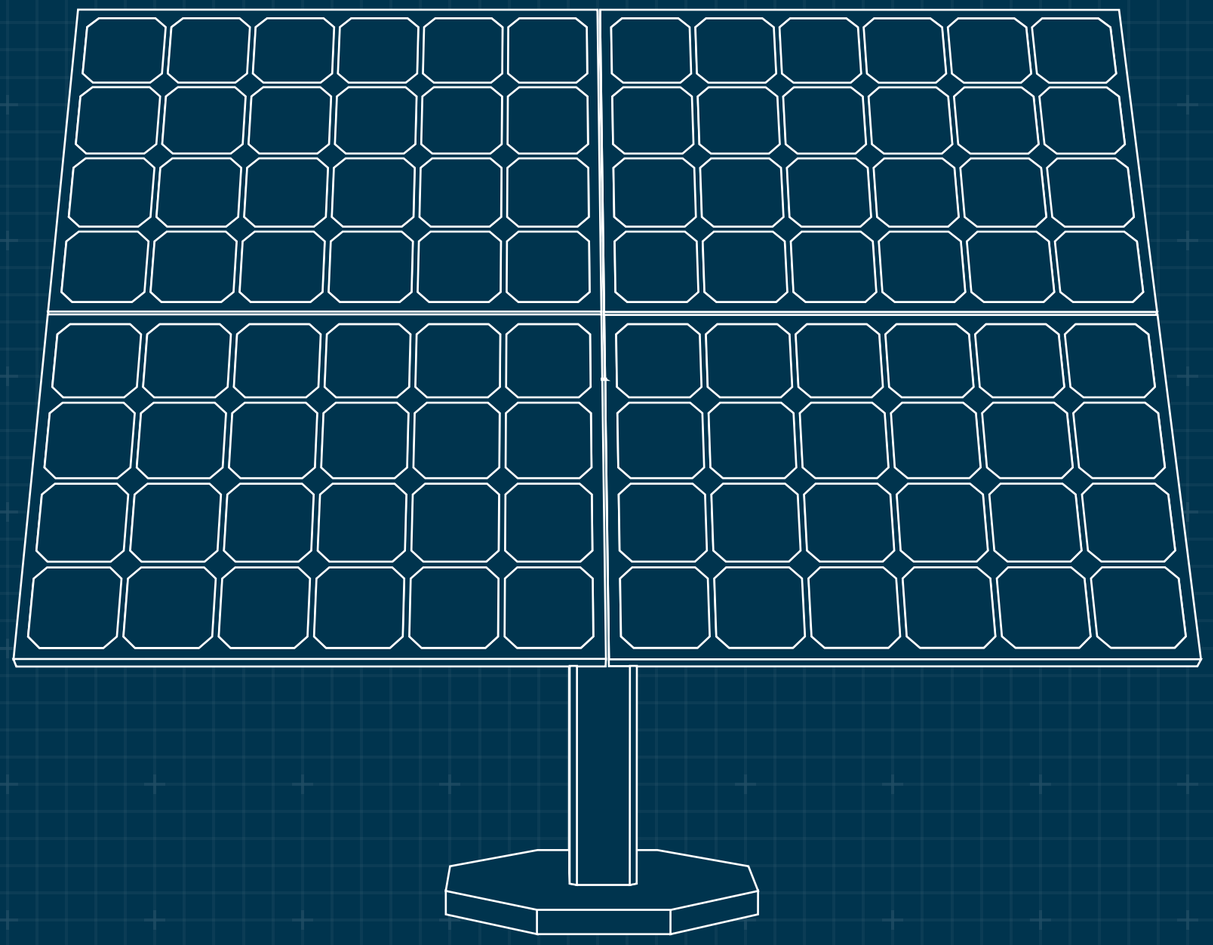
Las subastas eólicas de Uruguay también tienen medidas sólidas para garantizar la ejecución del proyecto y evitar largas demoras. De los 10 proyectos adjudicados entre 2006 y 2011, solo uno fue cancelado y nueve están en funcionamiento. En primer lugar, las empresas solo pueden participar si previamente han desarrollado una central de tamaño similar a la ofertada y pueden demostrar solvencia económica. Para adquirir los documentos de la subasta, las empresas deben pagar una tarifa (por las subastas de energía eólica de 150 MW, USD 10 000), lo que puede ayudar a disuadir las licitaciones especulativas. También se requiere una garantía de oferta del 5 % de los ingresos esperados de la primera mitad del contrato por parte de todos los licitadores, y los ganadores deben depositar una garantía de ejecución al momento de la firma equivalente al 15 % de los ingresos esperados durante la primera mitad del contrato. El 80 % de esto se devuelve después de seis meses de explotación, y el 20 % restante se devuelve después de la ejecución del contrato y la restauración ambiental del sitio del proyecto. Los estudios de interconexión deben ser proporcionados por los licitadores, quienes también son responsables de los costos de interconexión y los costos de ampliación de la red, si fuese necesario. Por último, se han usado precios más altos para incentivar la ejecución anticipada de proyectos.

Cabe destacar un par de innovaciones en la estructura de subastas convencional. Después de la subasta de 2011, tras haber usado efectivamente el proceso como un instrumento para el descubrimiento de precios, el gobierno ofreció el precio promedio de las ofertas ganadoras ($63/MWh) como una tarifa regulada para las ofertas perdedoras, con lo cual se contrataron 650 MW adicionales de capacidad a bajo precio. En una subasta de 2013 por un parque de 70 MW, la UTE proporcionó el sitio y subastó la construcción de un parque eólico, que arrendaría por 20 años con la opción de compra posterior. La transferencia del riesgo del recurso eólico a la UTE hizo bajar el precio aún más que en las subastas.

En resumen, la estructura de subastas de Uruguay ha sido exitosa en contratar toda la capacidad ofrecida, mantener la brevedad de las demoras (en meses, no años), limitar las cancelaciones y reducir los precios de la energía. Se logró la diversificación de la matriz eléctrica: en 2017, la capacidad instalada alcanzó más de 1,5 veces su valor de 2010 y, más aún, la capacidad instalada hidroeléctrica y no renovable había disminuido[7]. La participación de las centrales térmicas en la generación se redujo al 2 %, desde el 35 % en 2012[8], y la vulnerabilidad de la red a la sequía se ha reducido en un 70 %, según los funcionarios, con la consecuente reducción de las interrupciones[9]. El diseño sólido de las subastas y la capacidad de aprender y adaptarse de subastas anteriores han sido clave para el ascenso de Uruguay al liderazgo mundial en energía renovable.

- 1 IRENA. Renewable Energy Market Analysis: Latin America. Abu Dabi: IRENA, 2016. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Market_Analysis_Latin_America_2016.pdf.
- 2 Thwaites, Joe. "How Uruguay Became a Wind Power Powerhouse". World Resources Institute, 26 de septiembre de 2018. https://www.wri.org/blog/2016/03/how-uruguay-became-wind-power-powerhouse.
- 3 BloombergNEF. "Uruguay". Climascopio 2018. http://global-climatescope.org/results/UY.
- 4 REN21. Renewable Energy Tenders and Community [Em]power[ment]. París: REN21 Secretariat, 2017. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/06/LAC-Report.pdf.
- 5 Watts, Jonathan. "Uruguay Makes Dramatic Shift to Nearly 95% Electricity from Clean Energy". The Guardian. Guardian News and Media, 3 de diciembre de 2015. https://www.theguardian.com/environment/2015/dec/03/uruguay-makes-dramatic-shift-to-nearly-95-clean-energy.
- 6 Augusto Barroso, Luiz et al. Renewable Energy Auctions in Latin America and the Caribbean. España: Factor and Global Environment Facility, 2017. https://www.wearefactor.com/docs/RE_LAC.pdf.
- 7 BloombergNEF. "Uruguay". Climascopio 2018. http://global-climatescope.org/results/UY.
- 8 BloombergNEF. "Uruguay". Climascopio 2018. http://global-climatescope.org/results/UY.
- 9 Watts, Jonathan. "Uruguay Makes Dramatic Shift to Nearly 95% Electricity from Clean Energy". The Guardian. Guardian News and Media, 3 de diciembre de 2015. https://www.theguardian.com/environment/2015/dec/03/uruguay-makes-dramatic-shift-to-nearly-95-clean-energy.

Resultados de las subastas



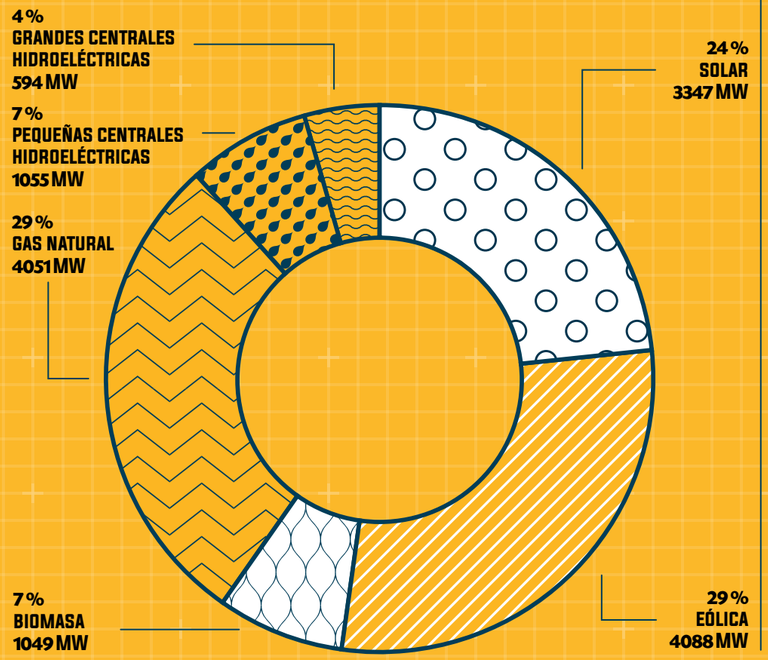
Tras la implementación de subastas de energías renovables, los países presentados en este estudio se han beneficiado de las rápidas reducciones en los costos de la tecnología solar y eólica en todos los ámbitos. Esto se refleja en los enormes descensos en los precios de la electricidad contratados a través de subastas en los últimos años. Las subastas han adjudicado una gran parte de los proyectos a fuentes de energía renovables, especialmente eólica y solar, a precios bajos según los estándares internacionales, incluso en los casos en que también compiten los combustibles fósiles. Esto parece sugerir que la energía eólica y solar han logrado la paridad de red en muchos mercados. El número de ofertas recibidas superó con creces el número de proyectos adjudicados en la mayoría de las subastas, lo que sugiere un alto nivel de competencia.

Desglose de los nuevos proyectos ganadores de contratos por país y tecnología (entre 2015 y junio de 2019)

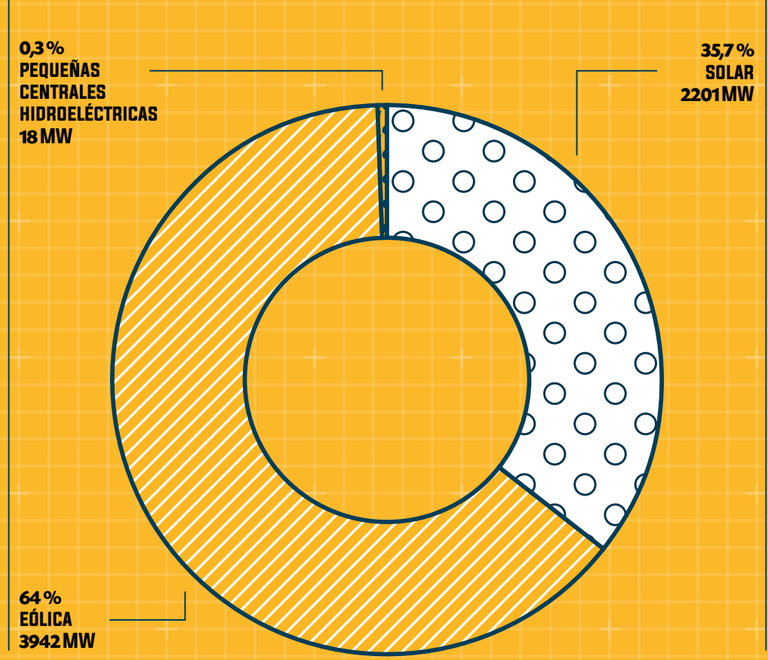
Fuente:

- ANEEL
- CNE, documentos de licitación de la empresa
- Nance, Peter. "Initial Results from the Mexico Electricity Reform, 2013-18". In Mexico's New Energy Model. Wilson Center Mexico Institute, 2018. https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/initial_results_from_the_mexico_electricity_reform_2013-18.pdf.

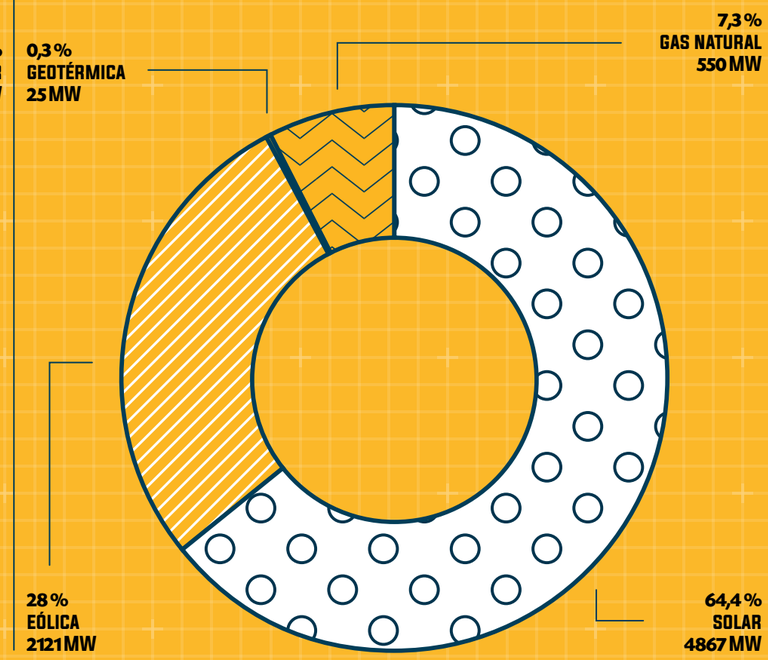
Brasil
(14 185 MW)



Chile
(6161 MW)



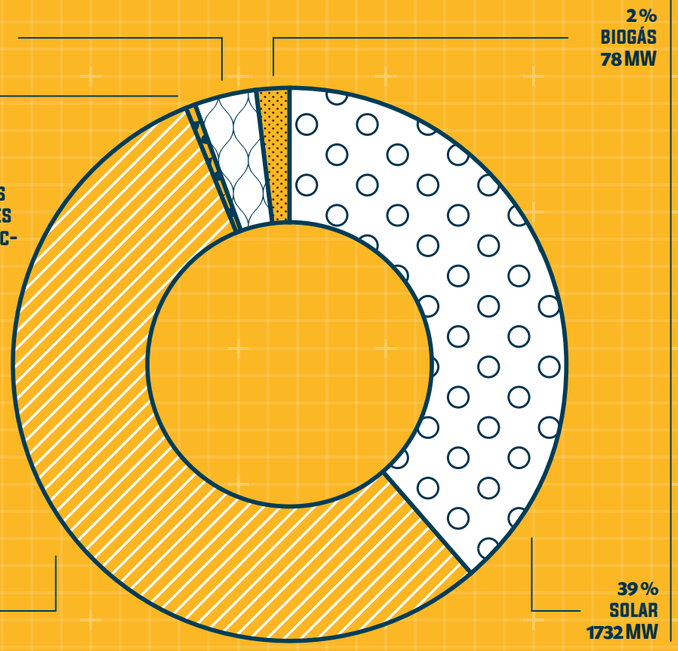
México
(7563 MW)



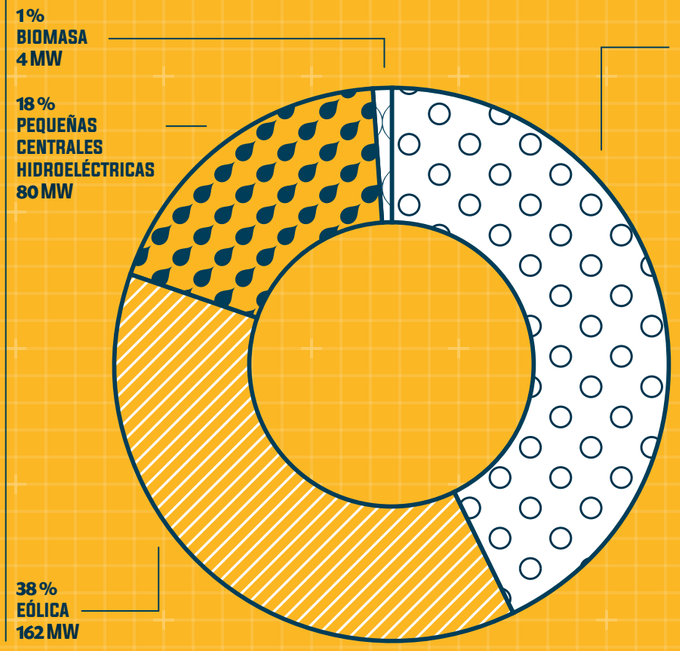
Fuente:

- Ministerio de Energía y Minería
- OSINERGMIN
- OUR

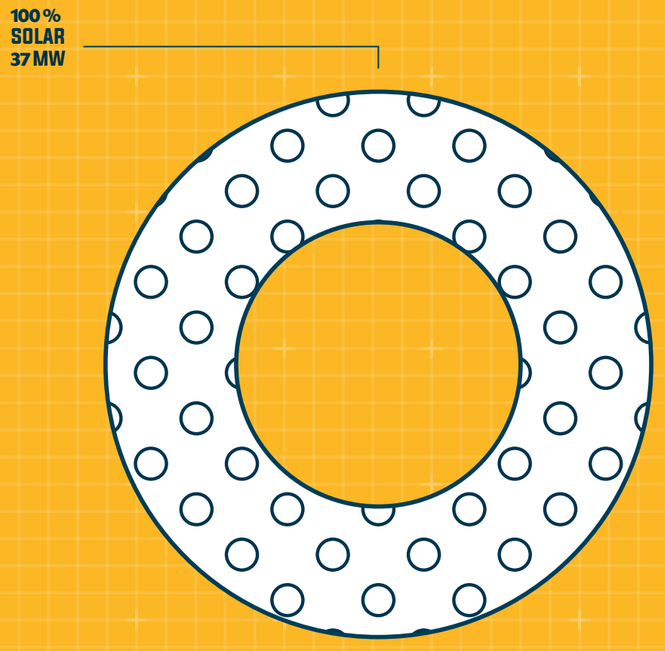
Argentina (4466 MW)



Perú (430 MW)

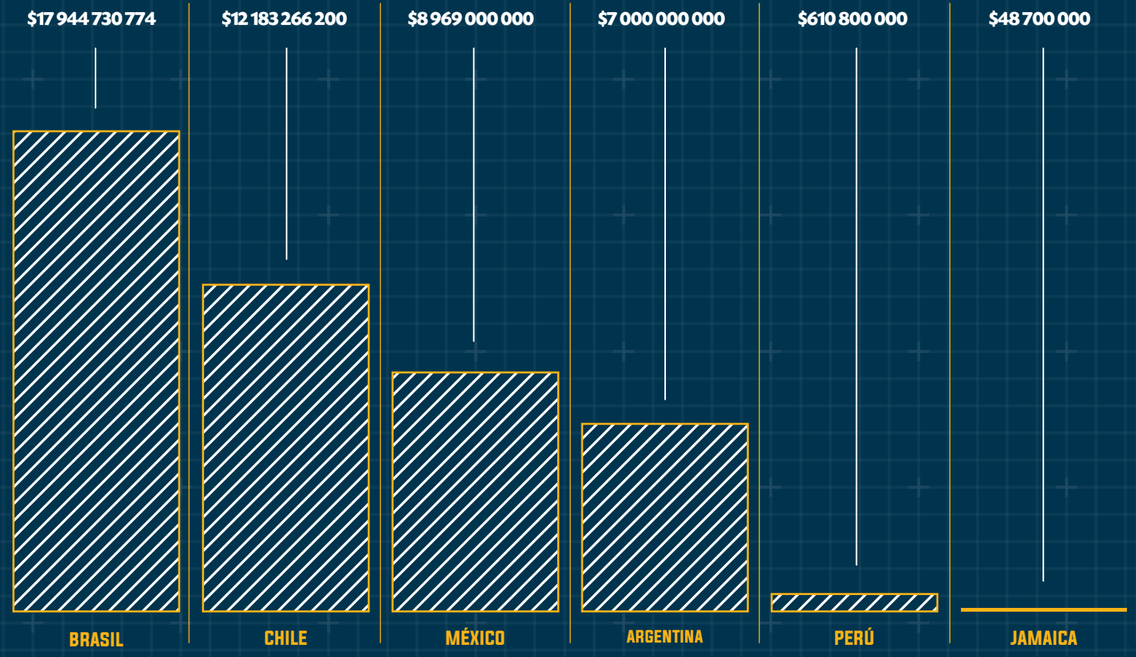


Jamaica (37 MW)



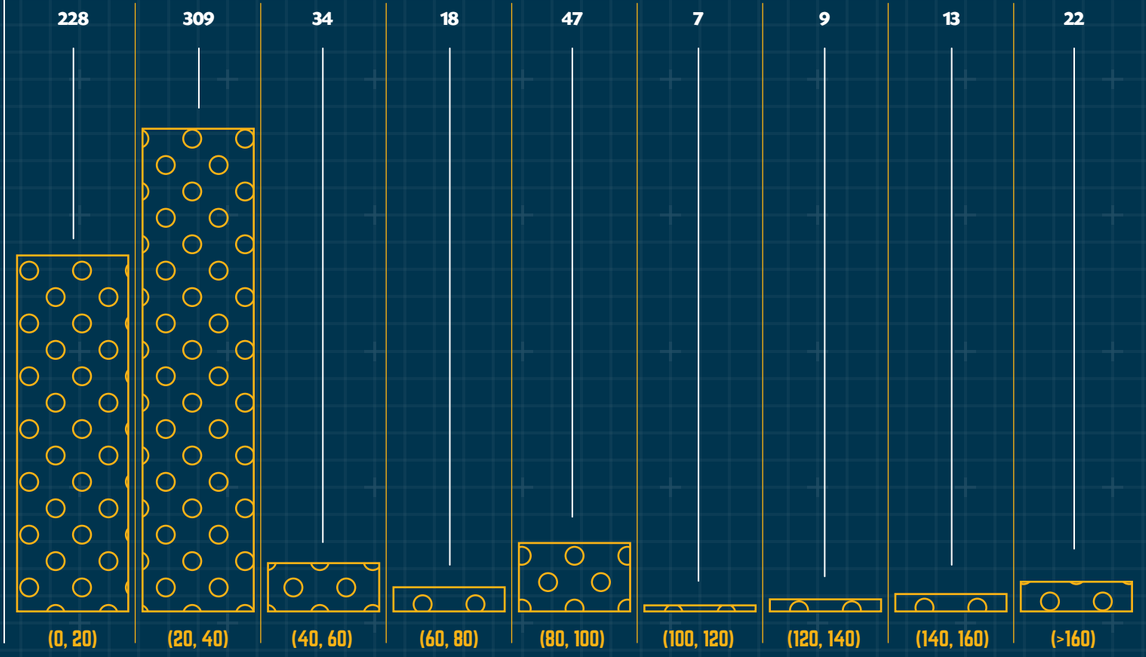
La inversión estimada que se espera de los proyectos que ganen subastas es de $46 800 millones.

Inversión esperada estimada de proyectos ganadores de subastas, junio de 2015/2019



La gran mayoría de los proyectos renovables tenía un tamaño inferior a 40 MW. La mayor cuota estuvo entre los 20 y los 40 MW.

Distribución de proyectos renovables por tamaño (MW), todas las subastas



Fuentes:

- ANEEL, ACERA, SEIA, CRE, MINEM (Argentina), OSINERGMIN, OUR, informes de prensa

Desglose de proyectos por empresas extranjeras y nacionales, subastas seleccionadas

Las grandes empresas internacionales han sido participantes de peso en general, y han dominado en Chile, México y Perú con el aporte de importantes inversiones. En Argentina y Brasil, las empresas nacionales han jugado un papel más importante.

Fuentes:

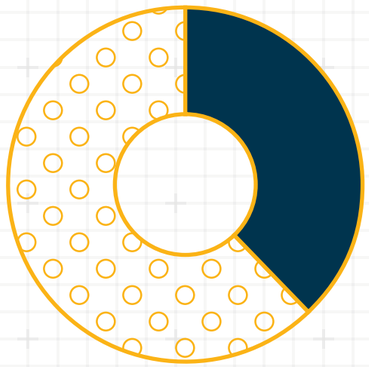
- ANEEL, CNE, Zumma Energy Consulting, MINEM (Argentina), OSINGERMIN, OUR, sitio web de la empresa, informes de prensa

Brasil

(22.ª subasta de nueva energía)

62 % Proyectos ejecutados por empresas locales

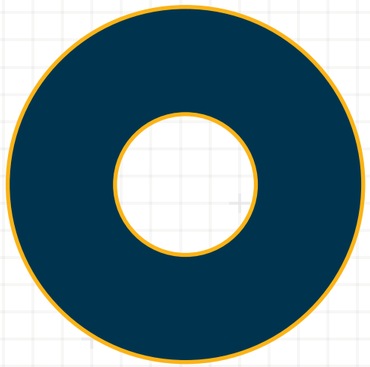
38 % Proyectos ejecutados por empresas extranjeras y sus filiales



Chile

(Subasta 2015/02)

100 % Proyectos ejecutados por empresas extranjeras y sus filiales

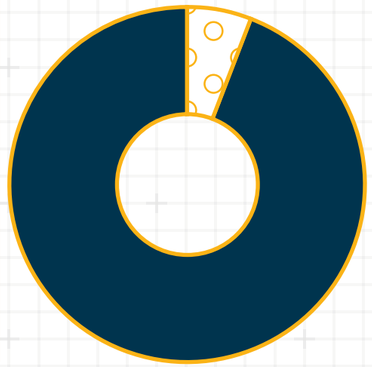


México

(Primera subasta de energía a largo plazo)

6 % Proyectos ejecutados por empresas locales

94 % Proyectos ejecutados por empresas extranjeras y sus filiales

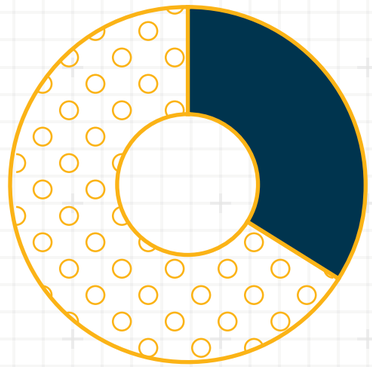


Argentina

(RenovAr 1)

66 % Proyectos ejecutados por empresas locales

34 % Proyectos ejecutados por empresas extranjeras y sus filiales

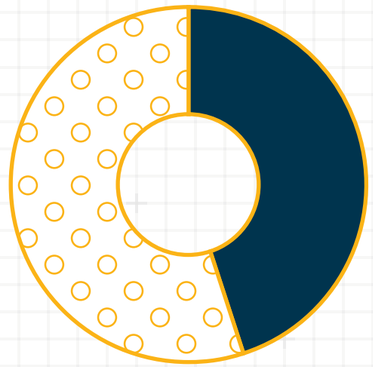


Perú

(4. subasta de energías renovables)

55 % Proyectos ejecutados por empresas locales

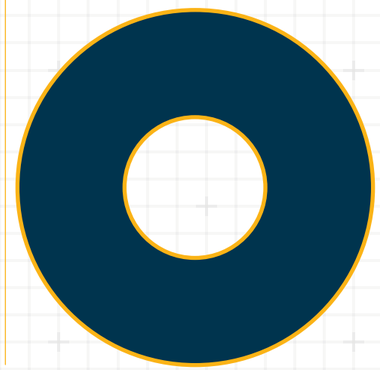
45 % Proyectos ejecutados por empresas extranjeras y sus filiales



Jamaica

(Subasta de energías renovables de 37 MW)

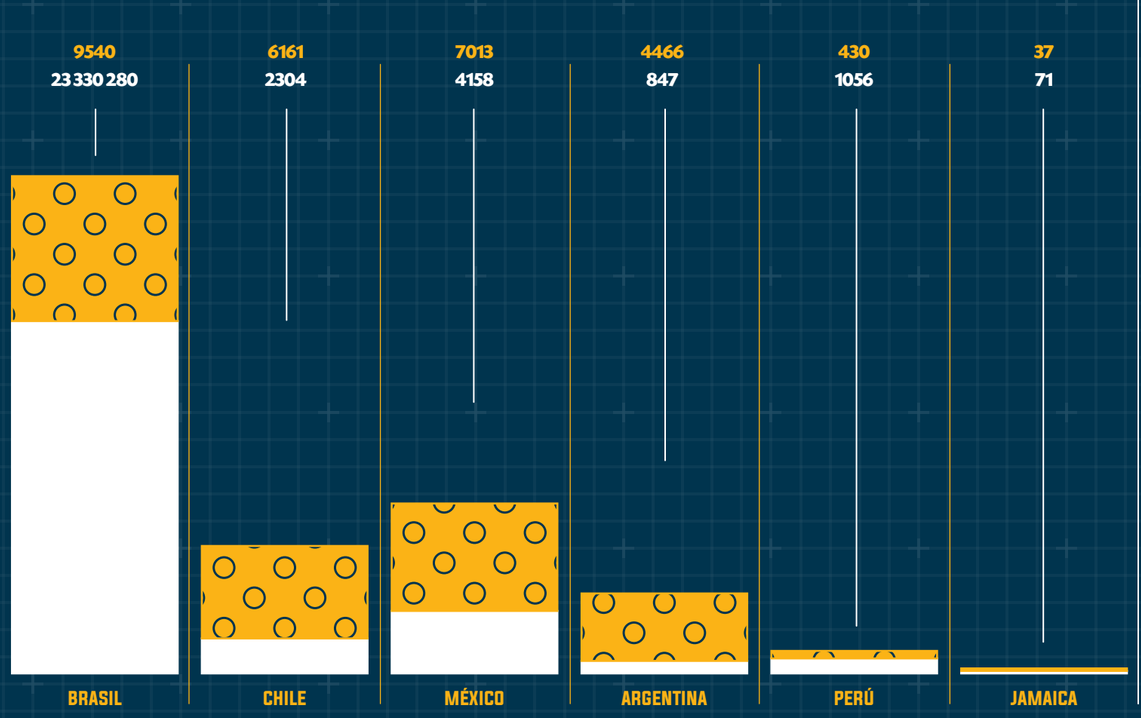
100 % Proyectos ejecutados por empresas extranjeras y sus filiales



La cantidad de capacidad renovable no convencional adjudicada ha sido grande, en comparación tanto con la capacidad renovable no convencional existente como con la capacidad general dentro de cada país (ver gráficos). En otras palabras, si todos los proyectos adjudicados en estas subastas se ponen en funcionamiento, se añadirá una capacidad significativa de energía renovable no convencional al sistema en todos los países.

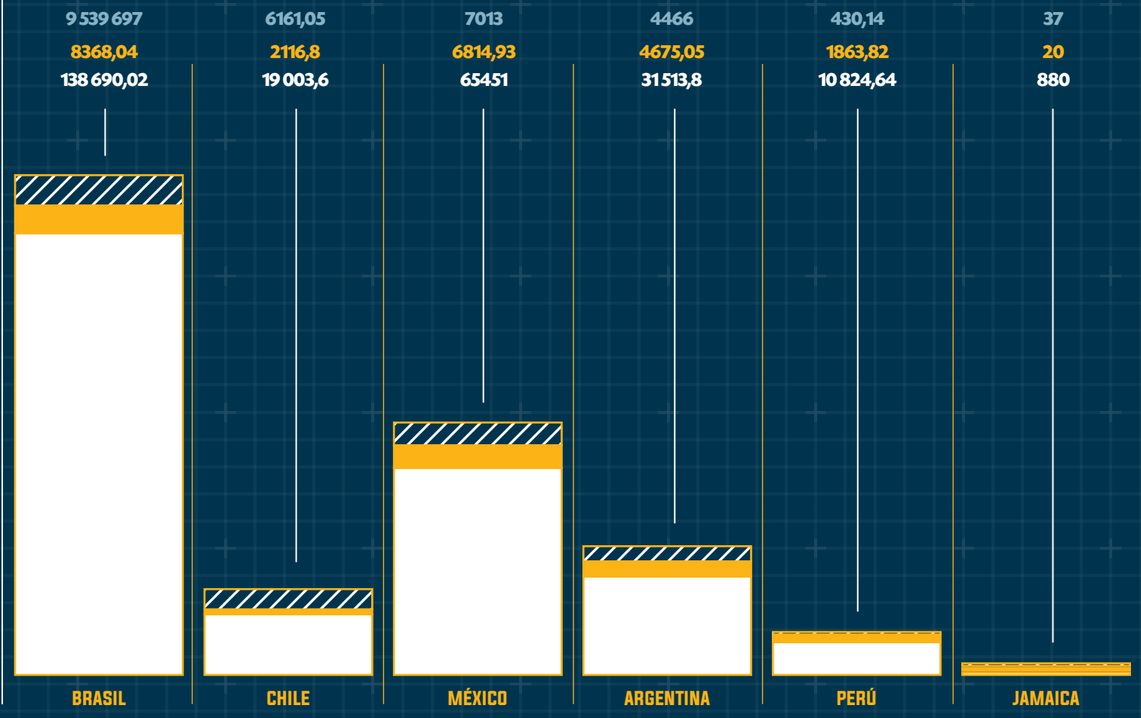
Adiciones de capacidad de ERNC representadas por proyectos ganadores en subastas celebradas desde 2015 hasta junio de 2019 en comparación con la capacidad renovable de 2014

Nota: (X %) es un aumento con respecto a la capacidad renovable de 2015 (suponiendo que todos los proyectos se hayan completado)



Adiciones de capacidad de ERNC representadas por proyectos ganadores en subastas celebradas desde 2015 hasta junio de 2019 en comparación con otras adiciones de capacidad y la capacidad general de 2014

Nota: (X %) es un aumento con respecto a la capacidad general de 2014 (suponiendo que todos los proyectos se hayan completado)

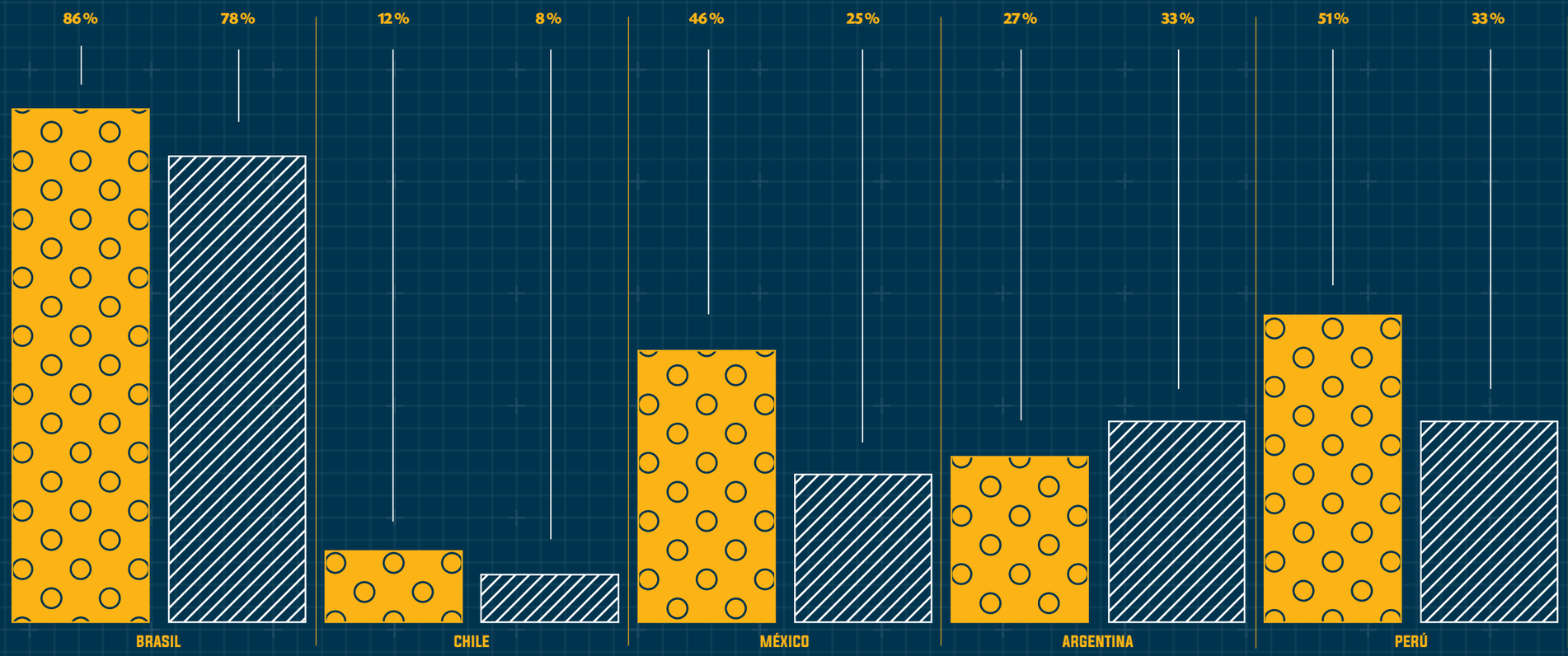


Fuente:

- Cálculos de los autores (proyectos ganadores), Climascopio (capacidad renovable de 2014)
- Cálculos de los autores (proyectos ganadores), Climascopio (capacidad total de 2014 y otras adiciones de capacidad de 2015-2017)

Sin embargo, los estados de los proyectos adjudicados en las primeras subastas programadas para completarse en cada país (a partir de 2015) muestran altas tasas de demoras. Solo un tercio o menos de los proyectos se completaron a tiempo en cinco de los seis países. La excepción fue Brasil, que registró altas tasas de ejecución a tiempo (aunque esta alta tasa podría ser anómala).

% de ejecución a tiempo por país/subasta



Fuentes:

- Informes de prensa, comunicados de prensa, resultados de subastas y ofertas de empresas (fechas de ejecución previstas originales)

De 43 proyectos demorados adjudicados en la primera subasta dentro del período en cada país, 37 experimentaron demoras de más de 6 meses y muchos aún están incompletos. En muchos casos, las demoras se prolongan durante un año. Las causas de estas demoras varían en cada caso, pero incluyen la falta de consentimiento local, demoras en la expansión de la red de transmisión, dificultad para obtener financiamiento y cuellos de botella en el suministro. Se han abandonado muy pocos proyectos, lo que sugiere que la licitación especulativa no es un factor importante. Sin embargo, el número de demoras puede ser el resultado de requisitos de precalificación o sanciones por demora demasiado laxos, o plazos de entrega demasiado acotados. Aunque existe un equilibrio entre los requisitos de precalificación y la competencia, a medida que los países continúan adaptando su estructura de subastas, deben ser conscientes de qué factores están deteniendo la ejecución de los proyectos e intentar determinar de qué manera los requisitos adicionales, como los derechos de uso del suelo y permisos ambientales por adelantado o los requisitos de reputación más estrictos podrían afectar los resultados de la subasta.

Las siguientes secciones analizan los resultados de las subastas para cada país estudiado anteriormente. El análisis examina el número de ofertas frente a las ofertas ganadoras, los perfiles de las empresas ganadoras y las tecnologías y precios adjudicados para evaluar el nivel de competencia alcanzado. El análisis también evalúa el estado de los proyectos y las tasas de ejecución de cada proyecto dentro de la subasta. Como se muestra en la siguiente tabla, las subastas otorgaron un total de alrededor de 32 000 MW de nuevos proyectos, y casi duplicarían la capacidad de ERNC en comparación con 2014 si todos los proyectos se pusieran en funcionamiento.

Resumen de subastas para todos los países estudiados de 2015 a junio de 2019	
MW de nuevos proyectos	32 842,26
Solar	12 368,89
Eólica	12 778,57
Geotérmica	25,00
Gas natural	4601,32
Biomasa/biogás	1289,45
Pequeñas centrales hidroeléctricas	1184,84
Grandes centrales hidroeléctricas	594,20
MW de nuevos proyectos de ERNC	27 646,75
Capacidad de ERNC de 2014 (en MW)	31766,34
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad de ERNC en 2014	0,87
Capacidad total en 2014 (en MW)	266 363,06
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad total en 2014	0,10
Adiciones de capacidad no ERNC, 2015-2017	22 967,14
Inversión esperada (USD)	$46 800 millones

Fuentes: Cálculos propios de los autores, Climascopio (capacidad en 2014 y adiciones de capacidad no ERNC entre 2015-2017)

Brasil

El gran mercado, la larga trayectoria de subastas de energía, los incentivos de energía renovable y el cronograma de subastas generalmente predecible de Brasil atrajeron a un gran número de licitadores. Realizó subastas muy competitivas que dieron lugar a precios bajos de energía renovable a pesar de los requisitos de contenido local para préstamos con interés bajo y precios en moneda local que perjudicaron a las empresas extranjeras en comparación con los actores locales. Brasil también tuvo una tasa de ejecución de proyectos muy alta luego de su subasta de nueva energía A-3 de 2015, aunque otros análisis han revelado niveles más altos de demoras, lo que sugiere que esta subasta podría no ser representativa.[66] Desde 2015, las subastas de Brasil han atraído una inversión estimada de casi USD 18 000 millones y una nueva capacidad instalada de más de 14 GW.

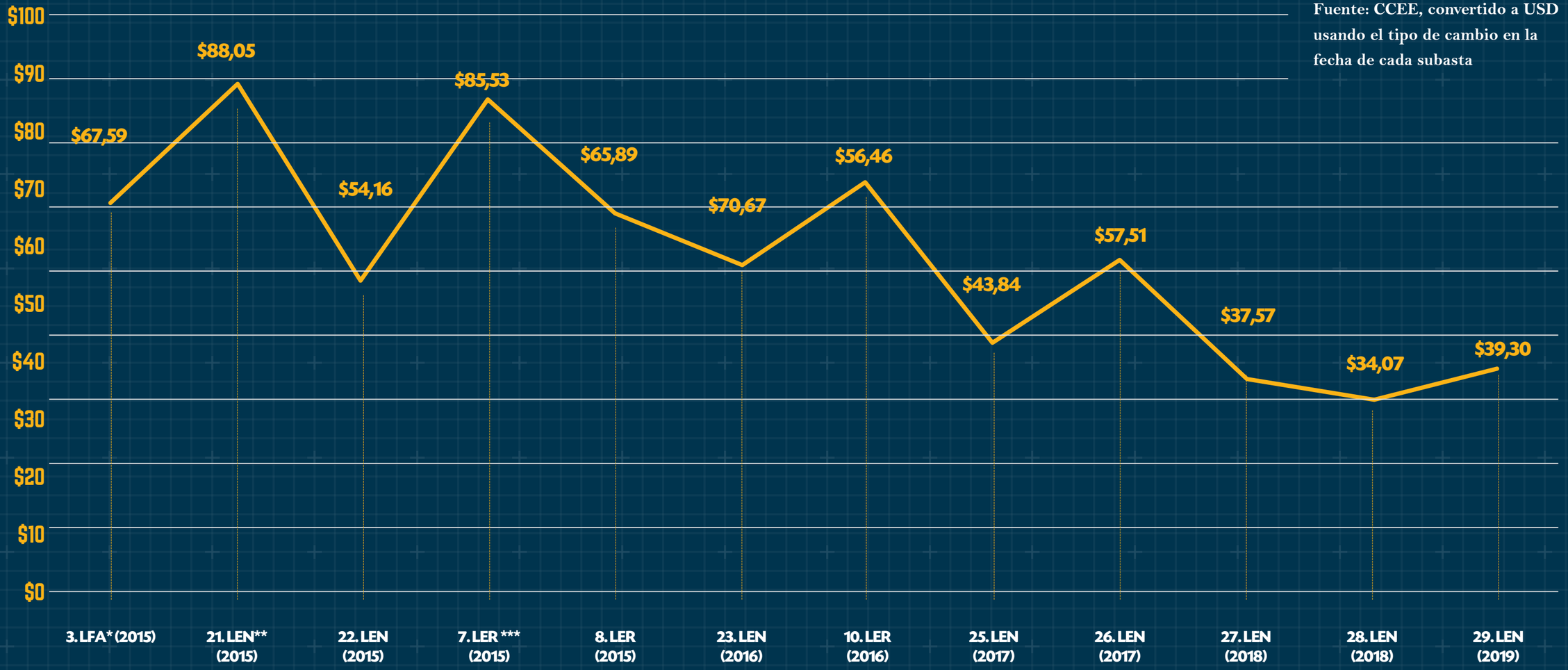
En la subasta de nueva energía A-3 de 2015, se registraron 371 proyectos precalificados por un total de más de 8000 MW[67] —a pesar de los requisitos de precalificación, que incluyen una licencia ambiental y, para proyectos eólicos, al menos tres años de mediciones— y se adjudicaron 29 proyectos. La energía eólica fue la tecnología predominante adjudicada, con el 80 % de la capacidad de los proyectos adjudicados. Las pequeñas centrales hidroeléctricas, el gas natural y la biomasa obtuvieron participaciones más pequeñas.

Brasil tuvo el mayor porcentaje de participación de empresas locales de los países analizados, con un 62 % de los proyectos a cargo de empresas locales y un 38 % a cargo de empresas extranjeras y sus filiales. De los proyectos ganadores, 19 fueron presentados por solo tres empresas locales. Si bien Brasil no tiene un requisito formal de contenido local, el financiamiento de bajo costo del banco estatal de desarrollo BNDES está supeditado a un contenido local mínimo. Este enfoque fomenta la participación de los fabricantes locales, pero también puede aumentar los costos, ya que desalienta a las empresas a comprar equipos más baratos si provienen de fuera de Brasil.[68]

La denominación de los contratos en reales brasileños representa el factor de disuasión más importante para los inversionistas. Incluso con la indexación a la inflación, el riesgo de tipo de cambio puede hacer que los equipos importados con precios en dólares estadounidenses sean prohibitivamente caros en algunos casos. Los aumentos en los precios de las subastas de 2012 a 2015 reflejan este desafío, al igual que la cancelación de la mayoría de los proyectos solares adjudicados en una subasta de 2014.[69] Sin embargo, la dolarización de los precios de la energía representa un riesgo macroeconómico importante en caso de devaluación de la moneda local, y Brasil ha tomado la decisión de que este riesgo supera el atractivo adicional que los contratos dolarizados significarían para los inversionistas.

Entre las subastas comparadas en este estudio, Brasil tuvo la tasa más alta de ejecución de proyectos a tiempo. De los 29 nuevos proyectos adjudicados en la subasta A-3 de 2015, todos están en funcionamiento menos uno, una central de biomasa que fue descalificada tras la subasta.[70] En total, 22 de los 29 proyectos entraron en funcionamiento según el cronograma previsto. Sin embargo, la ejecución a tiempo históricamente ha sido deficiente, y estas subastas pueden haber sido anómalas. Solo el 14 % de los proyectos eólicos programados para estar en funcionamiento en marzo de 2016 estaban operativos a tiempo, y el 29 % experimentó una demora de al menos un año, según el factor de consultoría.[71] El 70 % de estas demoras se debió a las correspondientes demoras en la construcción de la transmisión, que a su vez se debieron al menos en parte a demoras en la autorización ambiental.[72] Un análisis más detallado de la efectividad de las garantías de ejecución está en la agenda de ANEEL en los próximos años.[73] También debería ampliarse la capacidad administrativa para acelerar el proceso de obtención de permisos.

Precio promedio (USD/MWh),
SUBASTAS BRASILEÑAS DE 2015 A JUNIO DE 2019



* LFA = Subasta de fuentes alternativas ** LEN = Subasta de nueva energía *** LER = Subasta de energía de reserva

Fuente: CCEE, convertido a USD usando el tipo de cambio en la fecha de cada subasta

Resumen de las subastas brasileñas 2015-2019	
GWh/año contratados	**59 270,16**
Solar	7854,22
Eólica	15 121,51
Biomasa	3446,18
Gas natural	27 071,03
Pequeñas centrales hidroeléctricas	4325,69
Grandes centrales hidroeléctricas	1451,53
Generación de ERNC en 2014 (GWh/año)	**78 858,96**
Relación entre ERNC y GWh/año contratados: Generación de ERNC en 2014	**0,39**
Generación total en 2014 (GWh/año)	**590 541,00**
Relación entre ERNC y GWh/año contratados: Generación general en 2014	**0,05**
Diferencia de generación de GWh/año a partir de fuentes no ERNC, 2015-2017	**-39 661,35**
MW de nuevos proyectos	**14 185,21**
Solar	3347,48
Eólica	4087,93
Biomasa	1049,45
Gas natural	4051,32
Pequeñas centrales hidroeléctricas	1054,84
Grandes centrales hidroeléctricas	594,20
Capacidad de ERNC en 2014	**23 330,28**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad de ERNC en 2014	**0,41**
Capacidad total en 2014	**138 690,02**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad total en 2014	**0,07**
Adiciones de capacidad no ERNC, 2015-2017 (MW)	**8368,04**
Inversión esperada (USD)Ä	**$17 400 millones**

Precio promedio/MWh (USD)Ä	
3. LFA* (2015)	$67,59
21. LEN** (2015)	$88,05
22. LEN (2015)	$54,16
7. LER *** (2015)	$85,53
8. LER (2015)	$65,89
23. LEN (2016)	$56,46
10. LER (2016)	$70,67
25. LEN (2017)	$43,84
26. LEN (2017)	$57,51
27. LEN (2018)	$37,57
28. LEN (2018)	$34,07
29. LEN (2019)	$39,30
Variación del precio promedio entre las subastas A-5 de 2015 (21. LEN) y A-4 de 2019 (29. LEN)	**-55 %**

Fuentes: ANEEL, CCEE, Climascopio

*** LFA = Subasta de fuentes alternativas**
**** LEN = Subasta de nueva energía**
***** LER = Subasta de energía de reserva**

^al tipo de cambio BRL-USD en la fecha de la subasta

Chile

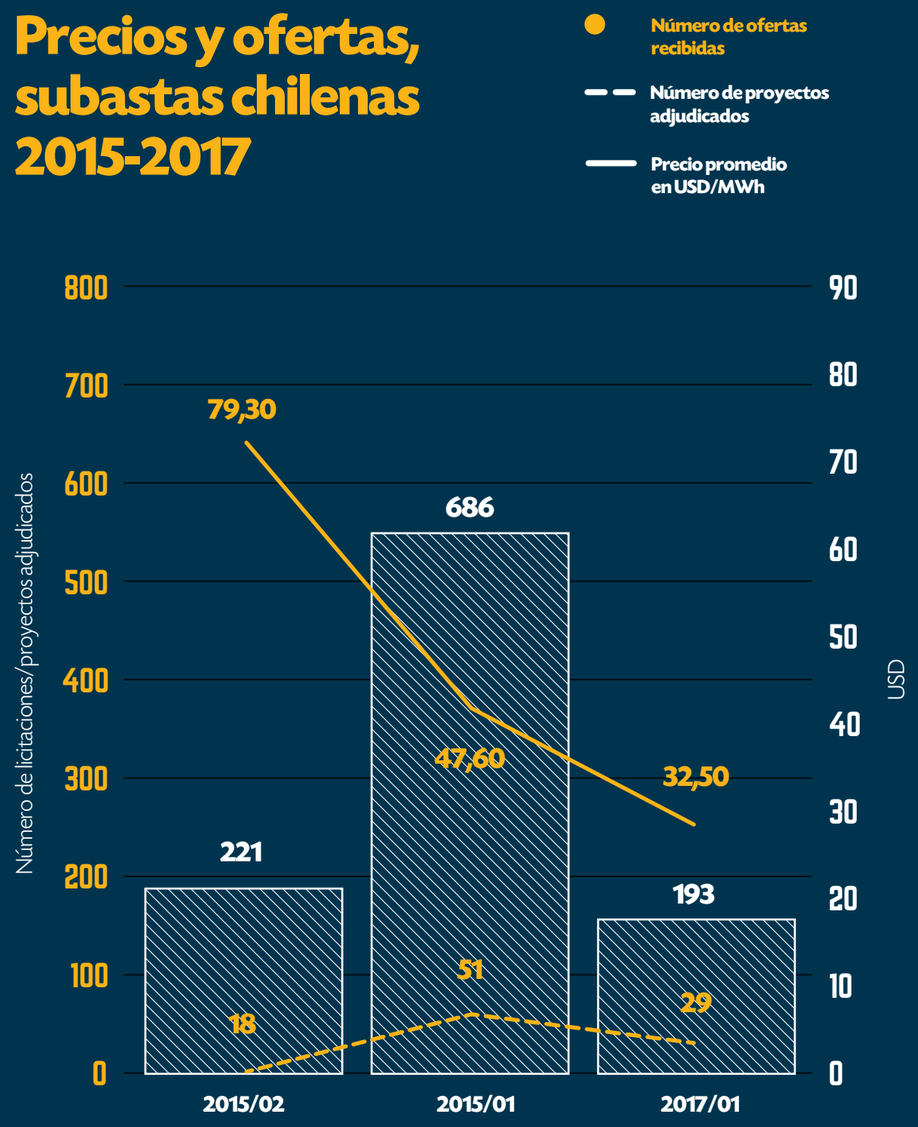
En sus tres subastas desde 2015, Chile logró satisfacer en cada ocasión toda la demanda subastada, lo que no logró en sus subastas de 2006 a 2014. Vio una caída particularmente pronunciada en los precios ganadores promedio: de $79,3/MWh en 2015 a $32,5/MWh en 2017, y puso sus precios entre los más competitivos a nivel internacional. A pesar del carácter de neutralidad tecnológica de sus subastas, las ofertas de energía solar y eólica han producido los precios más bajos, fenómeno facilitado por la adjudicación innovadora de generación durante los bloques intradiarios. En la segunda subasta del período, los proyectos eólicos y solares también ganaron más del 40 % del volumen de generación continua.[74] En la última subasta, que incorporó bloques trimestrales, los precios adjudicados no difirieron entre los trimestres, por lo que el cambio de bloques intradiarios a trimestrales en realidad no afectó los resultados de la subasta. Chile permite un largo plazo de cinco años para la ejecución del proyecto (similar solo a Brasil), lo que puede permitir una mayor reducción especulativa de los precios en previsión de la caída de los costos de la tecnología.

Varios factores han hecho que las subastas de Chile sean atractivas para los inversionistas y competitivas. Por un lado, sus recursos solares y eólicos son abundantes y, en particular, la energía solar tiene el mayor potencial de cualquier país. Chile ha establecido ambiciosos objetivos de energía renovable y ha anunciado subastas en 2019 y 2020, lo que brinda confianza a largo plazo en el mercado. En general, se considera que Chile es uno de los mercados de menor riesgo de la región, con una alta calificación crediticia y un historial de apertura a la inversión privada. Los contratos están denominados en USD.

La subasta de generación de 2015 que comenzó en enero de 2017 atrajo 221 ofertas y adjudicó 19 contratos a 5 empresas, todas ellas europeas y estadounidenses.[75] Los nuevos proyectos eólicos y solares adjudicaron contratos que ascendieron a 1206 MW de capacidad y $4000 millones de inversión. Los ganadores se comprometieron a suministrar generación a partir de 13 nuevos proyectos, 5 de ellos eólicos y 8 solares, incluida la primera central de energía solar concentrada (ESC) de América Latina, que será construida por la española Abengoa en el desierto de Atacama.

Chile tiene una tasa de ejecución baja para esta subasta, quizás debido a sus requisitos mínimos de precalificación y sanciones, aunque los desarrolladores deben pagar garantías de oferta, garantías de ejecución y sanciones por incumplimiento. Se espera que el proyecto de ESC, originalmente programado para operar a fines de 2018, se ponga en funcionamiento en algún momento de 2020. Ya no se están construyendo dos parques solares de 64 MW combinados porque el contrato de generación se ha transferido a otra empresa. Cuatro proyectos se encuentran en distintas etapas de operación, y el único proyecto que suministra energía de acuerdo con el cronograma en su oferta ya había sido autorizado al momento de la subasta.

Precios y ofertas, subastas chilenas 2015-2017



Resumen de las subastas chilenas 2015/01, 2015/02 y 2017/01	
GWh/año contratados	**15 829,90**
Solar	876,90
Eólica	6096,60
Solar/eólica	1572,00
Solar/eólica/geotérmica	1180,00
Combinación de energía convencional/ERNC	**6104,40**
Generación de ERNC en 2014 (GWh/año)	**8307,00**
Relación entre ERNC y GWh/año contratados*: Generación de ERNC en 2014	**1,17**
Generación total en 2014 (GWh/año)	**69 870,00**
Relación entre ERNC y GWh/año contratados*: Generación general en 2014	**0,14**
Diferencia de generación de GWh/año a partir de fuentes no ERNC, 2015-2017	**-1613,33**
MW de nuevos proyectos	**6161,05**
Solar	2201,41
Eólica	3941,64
Pequeñas centrales hidroeléctricas	18,00
Capacidad de ERNC de 2014 (en MW)	**2303,80**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad de ERNC en 2014	**2,67**
Capacidad total en 2014 (en MW)	**19 003,60**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad total en 2014	**0,32**
Adiciones de capacidad no ERNC, 2015-2017 (MW)	**2116,80**
Inversión esperada (USD)	**$12 180 millones**
Precio promedio/MWh (USD)	
2015/02	$79,30
2015/01	$47,60
2017/01	$32,50
Cambio en el precio promedio entre tres subastas	**-59 %**

Fuente: CNE, licitaciones de empresas, ACERA, SEIA, Climascopio, AURES

México

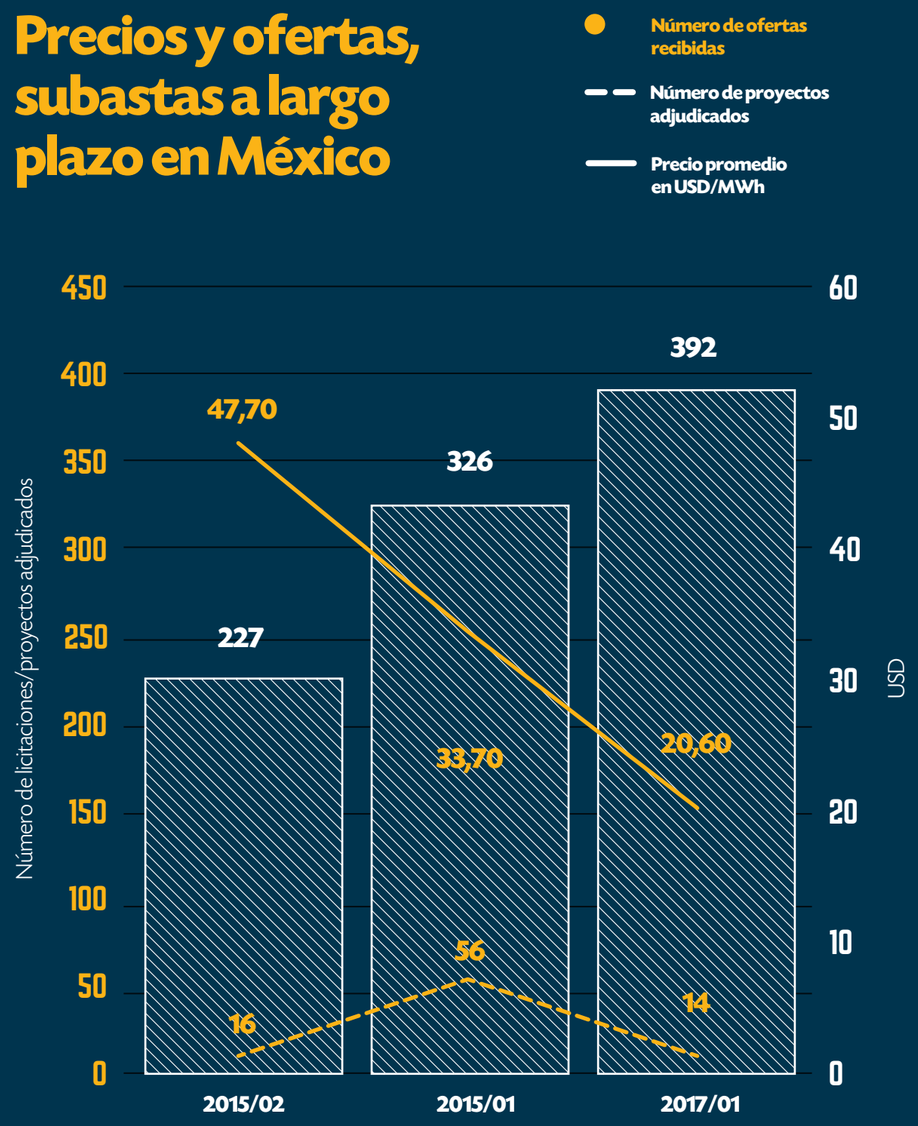
Las tres subastas de energía a largo plazo de México atrajeron mucho interés por parte de los inversionistas gracias a las grandes cantidades de energía en oferta, la existencia de objetivos concretos de energía renovable para brindar visibilidad a largo plazo y la credibilidad de CFE como comprador (fue el único comprador en las dos primeras subastas y compró el 91 % de la energía en la tercera subasta). Más aún, las subastas mexicanas fueron las tres más grandes de la región en términos de capacidad añadida resultante. Los participantes internacionales establecidos estuvieron presentes en las tres subastas y obtuvieron grandes partes de la generación ofrecida, pero los ganadores también incluyeron algunos recién llegados y desarrolladores emergentes.

Aunque ninguna subasta adjudicó toda la generación buscada, los precios promedio fueron algunos de los más bajos jamás vistos, impulsados por la caída de los costos de la energía eólica y solar. El precio promedio por megavatio hora se redujo en más de la mitad, de casi $48 en la primera subasta a menos de $21 en la tercera subasta. Se esperaban casi $9000 millones de inversión y una nueva capacidad de 7,6 GW de los proyectos adjudicados en las tres subastas.

El número de ofertas ofrecidas en comparación con el número de ganadores demuestra la competitividad de las licitaciones. En la primera subasta, ganaron 16 proyectos de las 227 licitaciones ofrecidas, y la cantidad de energía ofrecida por los licitadores precalificados fue 20 veces mayor que la que finalmente se adjudicó. La energía solar fue la clara ganadora, con el 74 % de la energía vendida, y el 26 % restante correspondió a la energía eólica.[76] Las empresas extranjeras y sus filiales dominaron la primera subasta y se adjudicaron el 94 % de los proyectos. No se adjudicó capacidad en esta subasta, probablemente porque el precio máximo era demasiado alto.

Sin embargo, la realización del proyecto ha sido menos impresionante. De los 16 proyectos adjudicados en la primera subasta, todos los cuales tenían fechas de entrega en 2018, algo más de la mitad están en funcionamiento y solo cuatro se completaron durante el plazo indicado en su oferta. Nueve de los 16 están (o estaban, antes de completarse) con más de un año de demora. La falta de aprobación de las comunidades locales es notoria en México debido a una estructura de propiedad comunitaria de la tierra que dificulta la negociación en algunas regiones con un gran potencial para energías renovables. Al menos dos de los proyectos demorados se han visto obligados a reubicarse porque no pudieron obtener el consentimiento de la comunidad[77], y un tercero fue suspendido por un juez por proceso insuficiente de consulta comunitaria.[78] Exigir a los licitadores que presenten los derechos de uso del suelo con su oferta, como se hace en otros países, representaría una barrera de entrada significativa y reduciría la competencia, pero mejoraría los tiempos de ejecución. Es posible que algunos de estos proyectos aún se cancelen.

Precios y ofertas, subastas a largo plazo en México



Resumen de la primera, segunda y tercera subastas de energía a largo plazo en México	
MW contratados	**1755,00**
Solar	194,00
Eólica	211,00
Gas natural	1350,00
GWh/año contratados	**19 806,39**
Eólica	7712,00
Solar	11 895,63
Geotérmica	198,76
Generación de ERNC en 2014 (GWh/año)	**15 842,65**
Relación entre ERNC y GWh/año contratados: Generación de ERNC en 2014	**1,25**
Generación total en 2014 (GWh/año)	**301 463,00**
Relación entre ERNC y GWh/año contratados: Generación general en 2014	**0,07**
Diferencia de generación de GWh/año a partir de fuentes no ERNC, 2015-2017	**21 119,24**
MW de nuevos proyectos	**7563,00**
Solar	4867,00
Eólica	2121,00
Geotérmica	25,00
Gas natural	550,00
Capacidad de ERNC de 2014 (en MW)	**4158,00**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad de ERNC en 2014	**1,69**
Capacidad total en 2014 (en MW)	**65 451,00**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad total en 2014	**0,11**
Adiciones de capacidad no ERNC, 2015-2017 (MW)	**6814,93**
Inversión esperada (USD)	**$8969 millones**
Precio promedio/MWh + CEL (USD)	
Primera subasta (2015)	$47,70
Segunda subasta (2016)	$33,70
Tercera subasta (2017)	$20,60
Cambio en el precio promedio de la primera a la tercera subasta	**-57 %**

Fuentes: CRE, CENACE, Climascopio, http://www.renewableenergymexico.com/mexicos-third-long-term-electricity-auction-the-results-and-the-comparison/, https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/initial_results_from_the_mexico_electricity_reform_2013-18.pdf, Zumma Energy Consulting

Argentina

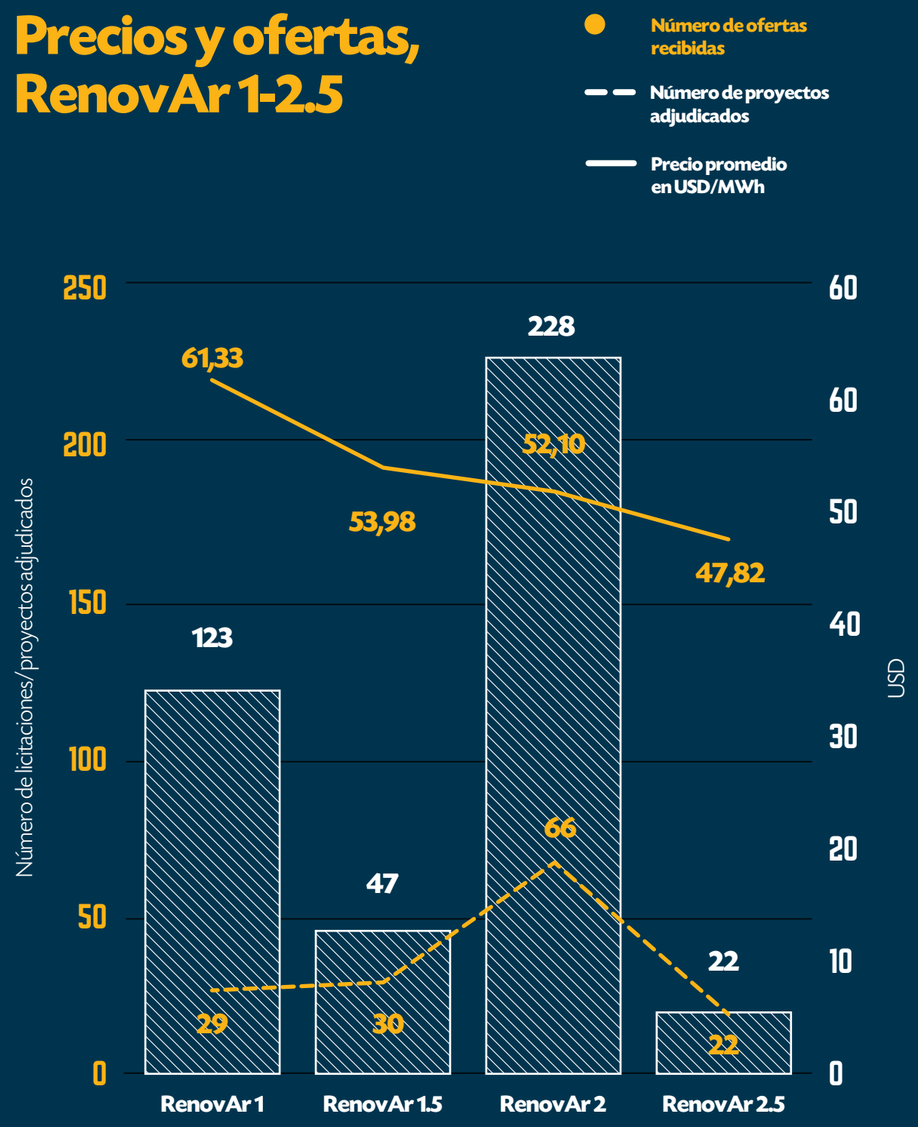
A pesar de la difícil situación económica, el programa RenovAr de Argentina ha logrado convocar subastas competitivas y con sobreinscripción, contrató casi 4,5 GW de energía[79] y atrajo una inversión esperada de USD 7000 millones[80] en solo tres años. Los precios promedio no han batido récords, pero han sido competitivos según los estándares internacionales. El precio promedio en las tres subastas fue de $54,7/MWh. Sin duda, el alto nivel de interés en las subastas de Argentina se debe en parte al sólido sistema implementado para reducir el riesgo financiero dado el historial de insolvencia del estado y la actual crisis económica.

La primera subasta, que tuvo lugar a finales de 2016, pretendía contratar 1 GW, pero recibió 123 ofertas por un total de 6,3 GW. Así, se superaron los volúmenes de subasta de energía eólica y solar y se llevó a cabo otra ronda, RenovAr 1.5, para los licitadores no seleccionados de la primera ronda. Se volvió a superar la meta y se contrataron 1,3 GW adicionales. En estas fases combinadas, se adjudicaron 59 proyectos de las 168 ofertas recibidas. La subasta estuvo dominada por proyectos eólicos, que se adjudicaron el 62 % de la energía vendida, y proyectos solares, con el 35 % de la energía vendida.[81]

La primera ronda de RenovAr no estuvo dominada por empresas extranjeras como en otros países. Más aún, 300 de los 400 MW de energía solar contratados fueron adjudicados a JEMSE, empresa de la provincia de Jujuy, y las empresas argentinas contabilizaron casi 400 MW de energía eólica, más de la mitad de la capacidad adjudicada. Las empresas chinas, británicas, alemanas y españolas también se adjudicaron contratos. Sin embargo, a pesar de la propiedad local, el contenido local fue solo del 14 % en RenovAr 1, con un aumento al 18 % en RenovAr 1.5 y al 30 % en RenovAr 2.

Los contratos para RenovAr 1 se firmaron a principios de 2017 y deberían haber comenzado la explotación comercial un máximo de dos años después. Excluyendo los proyectos de menos de 2 MW, solo alrededor de un tercio de los proyectos han entrado en funcionamiento. Los motivos de las demoras han sido diversos: un parque eólico tuvo que combinarse con otro debido a un conflicto con una comunidad originaria en el sitio original[82], la quiebra de un fabricante alemán de aerogeneradores afectó a dos proyectos[83] y el parque solar Caucharí de 300 MW de JEMSE está demorado debido a demoras en la expansión de la capacidad de transmisión impulsada por el gobierno.[84]

Precios y ofertas, RenovAr 1-2.5



Resumen de las subastas RenovAr 1, 1.5, 2 y 2.5	
MW contratados (nuevos proyectos)	**4466,00**
Solar	1732,00
Eólica	2466,00
Pequeñas centrales hidroeléctricas	32,00
Biomasa	158,00
Biogás	78,00
Capacidad de ERNC de 2014 (en MW)	**846,80**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad de ERNC en 2014	**5,27**
Capacidad total en 2014 (en MW)	**31 513,80**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad total en 2014	**0,14**
Adiciones de capacidad no ERNC, 2015-2017 (MW)	**4675,05**
Inversión esperada (USD)	**$7000 millones**
Precio promedio/MWh (USD)	
RenovAr 1	$61,33
RenovAr 1.5	$53,98
RenovAr 2	$52,10
RenovAr 2.5	$47,82
Cambio en el precio promedio entre RenovAr 1 y 2.5	**-22 %**

Fuente:

- MINEM
- MINEM, Climascopio, Energía Estratégica

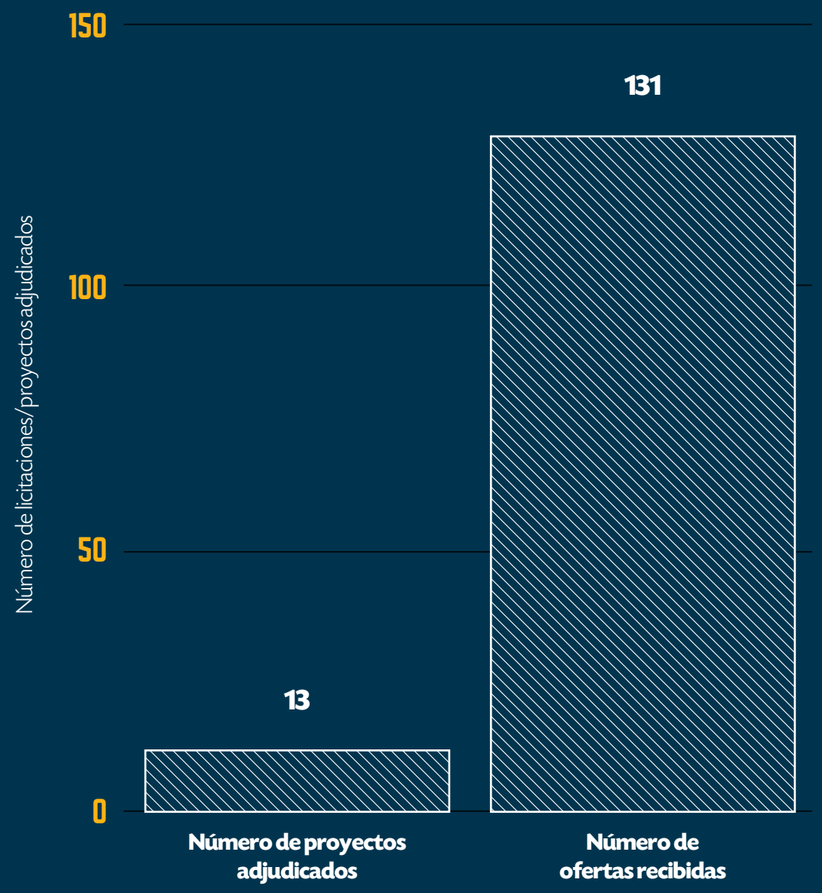
Perú

Aunque el objetivo de energía renovable de Perú del 5 % es menor que en los demás países de este estudio y los volúmenes subastados son menores, varios factores contribuyeron a la atención internacional que recibió la cuarta subasta de Perú. La expectativa de una subasta cada dos años (excepto en el caso de exceso de oferta[85]) proporciona un grado de certeza a largo plazo en el mercado. Además, Perú tiene experiencia en el diseño de subastas y se ha adaptado en respuesta a experiencias pasadas. Por ejemplo, la subasta de 2016 fue la primera en la que se reveló el precio máximo. En subastas anteriores, muchos licitadores habían sido descalificados por licitar por encima del precio máximo. Perú tampoco tiene requisitos de contenido local y mitiga el riesgo de moneda e inflación al indexar los contratos pagados en la moneda local indexados al tipo de cambio sol-dólar y la tasa de inflación del dólar estadounidense, proporciona un despacho de red preferencial y solo requiere evaluaciones de recursos de al menos un año. La devaluación del sol peruano, que ha reducido los costos locales como los de la mano de obra, probablemente también haga que el entorno de inversión sea más atractivo para las empresas extranjeras.[86]

La cuarta licitación de energía renovable de Perú (la única subasta dentro del plazo del estudio) otorgó licitaciones para prácticamente toda la generación buscada y produjo precios impresionantes: un promedio de $37,49/MWh para energía eólica y $48,39/MWh para energía solar. Ambas fases de la subasta atrajeron muchas ofertas. En la primera fase, se seleccionaron un proyecto eólico y uno solar, de entre 34 y 48 ofertas, respectivamente. También se seleccionaron dos proyectos de biomasa. En la segunda fase, se seleccionaron tres de los 20 proyectos (uno solar y dos eólicos). Sin embargo, las ofertas estuvieron altamente concentradas en manos de Enel, que aportó 24 ofertas eólicas y 17 ofertas solares. Tanto para la energía eólica como para la solar, Enel y GDF Suez (ahora Engie) presentaron las 10 ofertas de menor precio en la primera ronda. Sin embargo, también compitieron firmas de Corea del Sur, España, Canadá y Francia, y en la segunda fase, en la que los licitadores bajaron sus precios, la española Grenergy ganó dos contratos eólicos con una baja en los precios de un 21 % y 27 % y se unió a Enel y Engie como ganadores de la subasta. Las empresas peruanas ganaron cinco de los seis pequeños proyectos hidroeléctricos adjudicados.[87] Los proyectos adjudicados atrajeron una inversión esperada de $611 millones y una capacidad combinada de 430 MW.[88]

Alrededor de la mitad de los 13 proyectos adjudicados están en funcionamiento, de los cuales tres se terminaron a tiempo (el parque solar de Engie, uno de los dos parques eólicos de Enel y una central hidroeléctrica). El otro parque eólico de Enel se puso en funcionamiento con solo dos meses de demora, con lo que el porcentaje de capacidad completada superó el 80 % a fines de 2018, la fecha de referencia de la explotación comercial en las reglas de la subasta. Los parques eólicos de Grenergy no cumplieron con el plazo de financiamiento y se prevé que empiecen a funcionar con casi dos años de demora.[89] Gracias a la exigencia de garantías de construcción a lo largo de su historial de subastas[90], Perú ha logrado mitigar las demoras en relación con los otros países de este estudio.

Proyectos adjudicados frente a ofertas recibidas, 4. subasta de energías renovables de Perú



Resumen de la cuarta subasta de energías renovables de Perú	
GWh/año contratados	**1739,17**
Solar	523,40
Eólica	738,60
Pequeñas centrales hidroeléctricas	448,17
Biomasa	29,00
Generación de ERNC en 2014 (GWh/año)	**4264,76**
Relación entre ERNC y GWh/año contratados: Generación de ERNC en 2014	**0,41**
Generación total en 2014 (GWh/año)	**45 128,61**
Relación entre ERNC y GWh/año contratados: Generación total de ERNC en 2014	**0,04**
Diferencia de generación de GWh/año a partir de fuentes no ERNC, 2015-2017	**4165,59**
MW de nuevos proyectos	**430,14**
Solar	184,48
Eólica	162,00
Pequeñas centrales hidroeléctricas	79,66
Biomasa	4,00
Capacidad de ERNC de 2014 (en MW)	**1056,46**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad de ERNC en 2014	**0,41**
Capacidad total en 2014 (en MW)	**10 824,64**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad total en 2014	**0,04**
Adiciones de capacidad no ERNC, 2015-2017 (MW)	**972,32**
Inversión esperada (USD)	**$610,8 millones**
Precio promedio/MWh (USD)	**$43,07**

Fuente:

- OSINERGMIN
- OSINERGMIN, Climascopio

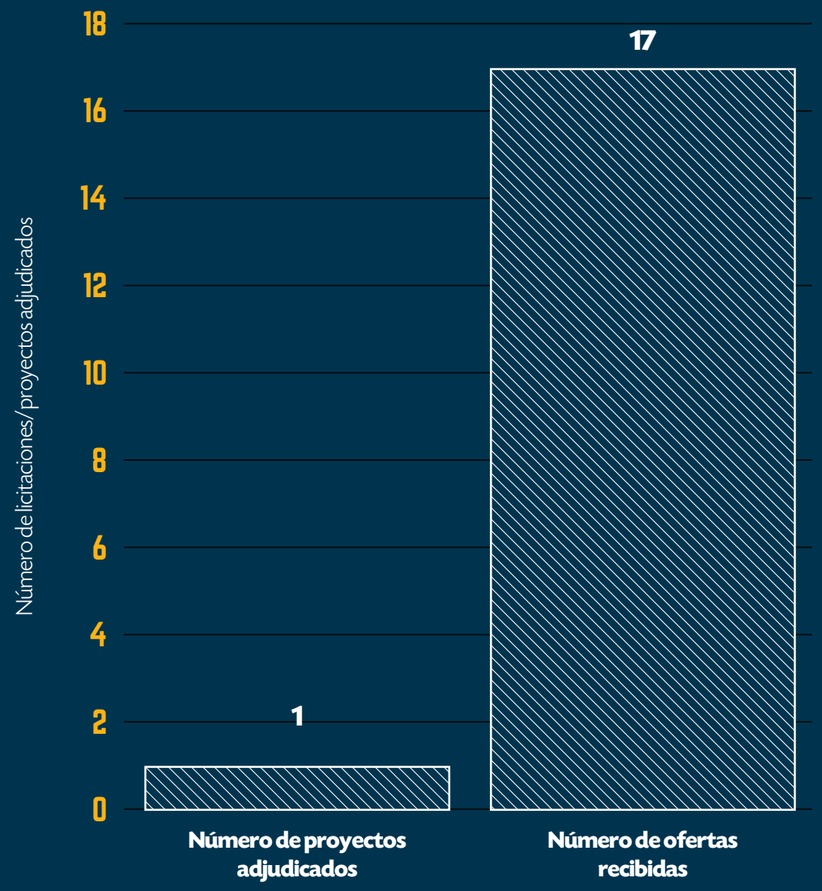
Jamaica

La subasta más reciente de Jamaica atrajo 17 ofertas de 10 empresas[91], y la oferta ganadora acordó producir energía solar a un precio de $ 85,40/MWh. El proyecto solar de 37 MW tuvo una inversión estimada de $48,7 millones.

El precio es muy alto en relación con los alcanzados por la energía solar en otros países, lo que podría deberse en parte a la escasa competencia. Dos de las diez empresas no habían presentado sus garantías de propuesta al momento de la apertura de las ofertas[92], y las firmas internacionales solo representaron cuatro de las ofertas[93], incluida la ganadora, que era de propiedad mayoritaria de la empresa francesa Neoen. El bajo volumen en oferta (solo 37 MW) y el hecho de que el gobierno de Jamaica en el momento de la subasta tenía una calificación crediticia Caa2 de Moody's (riesgo crediticio muy alto)[94] probablemente jugó un papel en la participación limitada y el alto precio otorgado.

El proyecto adjudicado se puso en funcionamiento seis meses después de la fecha de puesta en marcha propuesta en la solicitud de propuestas. No está claro si estaba obligada por contrato a suministrar energía para esa fecha, y los términos de la subasta son vagos en lo que respecta a las sanciones por demora, simplemente indicando que "se cobrarán los daños liquidados".[95] De las subastas de este estudio, la de Jamaica es única en este sentido: todos los demás países imponen una multa exacta según la cantidad de energía no suministrada o la duración de la demora. Una mayor certeza con respecto a las sanciones por demoras podría crear un incentivo más creíble para completar a tiempo.

Proyectos adjudicados frente a ofertas recibidas, subasta de energías renovables de 37 MW de Jamaica



Resumen de la subasta de energías renovables de 37 MW de Jamaica	
MW contratados (nuevos proyectos)	**37**
Solar	37
Capacidad de ERNC de 2014 (en MW)	**71**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad de ERNC en 2014	**0,52**
Capacidad total en 2014 (en MW)	**880**
Relación entre MW y nuevos proyectos de ERNC: Capacidad total en 2014	**0,04**
Adiciones de capacidad no ERNC, 2015-2017 (MW)	**20,00**
Inversión esperada (USD)	**$48,7 millones**
Precio promedio/MWh (USD)	**$85,40**

Fuente:

- OUR
- Climascopio, Jamaica Gleaner

Aprender de la experiencia: el caso de Colombia

La muy esperada primera subasta de energía renovable de Colombia no cumplió con las expectativas en su primer intento en febrero de 2019. Sin embargo, adaptó su estructura de contrato para que fuera más atractiva para los desarrolladores, incorporó elementos de otras subastas en la región y usó la regulación para aumentar la demanda de ERNC para un segundo intento exitoso. En octubre de 2019, se adjudicaron contratos a tres proyectos solares y seis eólicos, por un total esperado de 1,473 GW de nueva capacidad de ERNC para 2022, frente a los 50 MW en el momento de la subasta[2,3]. Se espera que los proyectos ganadores requieran una inversión de USD 2200 millones y suministren energía a un precio de alrededor de USD 27,6/MWh[4], aproximadamente un 38 % menos que los costos de generación promedio de los contratos bilaterales[5].

Después de que la subasta de febrero de energías renovables no convencionales no cumpliera con los requisitos mínimos de competencia, el gobierno colombiano realizó varios cambios clave para garantizar el éxito de la segunda iteración. Por un lado, aumentó la duración del contrato de 12 a 15 años, con lo cual aseguró los ingresos de los desarrolladores por un período más largo. Además, se adoptó la innovadora estructura de bloques de tiempo de Chile, dividiendo el día en bloques de 00:00 a 7:00 h, de 7:00 a 17:00 h y de 17:00 a 00:00 h para permitir que los desarrolladores de energías renovables intermitentes hicieran ofertas compatibles con su curva de generación. El gobierno también introdujo contratos con cláusula de compromiso de compra, lo que significa que los ingresos están garantizados incluso en caso de baja demanda, y los compradores y vendedores de energía presentaron simultáneamente ofertas en sobre cerrado para igualar la oferta y la demanda en ausencia de un único comprador. Por último, la normativa introducida el mes anterior a la subasta, que entrará en vigor en 2022 e impondrá un cupo renovable mínimo del 10 % a las distribuidoras que ha de comprarse mediante contratos de al menos 10 años, impulsó la demanda de la subasta[6].

Es así que, con una subasta fallida y una exitosa en el mismo año, Colombia demostró el potencial de un diseño de subastas adecuado para alterar positivamente los resultados e identificó algunos de los incentivos más importantes tanto para los desarrolladores como para los compradores. Colombia pudo diseñar una subasta con resultados que representaron un gran progreso hacia sus metas de energía renovable.

- [1] CIRCULAR EXTERNA No. 046-2019, CIRCULAR EXTERNA No. 046-2019 § (2019). http://www1.upme.gov.co/Normatividad/Circular_046_2019.pdf.
- [2] CIRCULAR EXTERNA No. 047-2019, CIRCULAR EXTERNA No. 047-2019 § (2019). http://www1.upme.gov.co/Normatividad/Circular_047_2019.pdf.
- [3] "Día Histórico Para Las Energías Renovables En Colombia: Por Primera Vez, La Energía Del Sol y Del Viento Llegará, a Precios Más Bajos, a Los Hogares Colombianos". Ministerio de Minas y Energía, 22 de octubre de 2019. https://www.minenergia.gov.co/en/web/10180/1332?idNoticia=24146550.
- [4] Bellini, Emiliano. "Colombia's First Solar and Wind Power Auction Brings Average Price of $0.027/KWh". pv magazine International, 23 de octubre de 2019. https://www.pv-magazine.com/2019/10/23/colombias-first-solar-and-wind-power-auction-brings-average-price-of-0-027-kwh/.
- [5] "Día Histórico Para Las Energías Renovables En Colombia: Por Primera Vez, La Energía Del Sol y Del Viento Llegará, a Precios Más Bajos, a Los Hogares Colombianos". Ministerio de Minas y Energía, 22 de octubre de 2019. https://www.minenergia.gov.co/en/web/10180/1332?idNoticia=24146550.
- [6] Bellini, Emiliano. "Colombia Imposes Renewables Quota on Power Distributors". pv magazine International, 16 de septiembre de 2019. https://www.pv-magazine.com/2019/09/16/colombia-imposes-renewables-quota-on-power-distributors/.

Conclusiones

Las subastas de energía limpia implementadas por los países de América Latina y el Caribe en este estudio adoptaron diversas características de diseño destinadas a promover la competencia, atraer participantes calificados y lograr una variedad de objetivos de políticas, incluida la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector energético y la seguridad energética. Los resultados para estos países varían significativamente. Además, hay factores externos al diseño de las subastas, como el clima general de inversión del país, el perfil de riesgo crediticio del comprador, el tamaño del mercado, la disponibilidad de infraestructura de transmisión y distribución y el potencial de recursos de energías renovables, que también influyen en la participación y los resultados de las subastas. Sin embargo, surgen claramente algunas tendencias que proporcionan una base para recomendaciones de políticas generales.

Todos los países analizados buscaron atraer inversión privada a través de diversas medidas. En la mayoría de los casos, las empresas y los gobiernos firmaron acuerdos de compra de energía por 20 años. Los contratos de menos de 20 años pueden disuadir a los inversionistas, ya que su proyecto requeriría un período de amortización más rápido y una tasa de rentabilidad más alta. Las subastas de Brasil tuvieron éxito a pesar de que los contratos se cotizaron en moneda local. Sin embargo, Brasil es el mercado más grande de la región, con una larga trayectoria de licitaciones de energías renovables. En la mayoría de los casos, los países más pequeños de América Latina y el Caribe que pueden tener dificultades para atraer inversiones deben fijar el precio de los contratos en dólares estadounidenses, aunque deben sopesar el riesgo macroeconómico que esto representa, ya que cualquier devaluación de la moneda podría avivar la inflación si el precio de la electricidad está en dólares.

La mayoría de los países experimentó importantes demoras en la ejecución de los proyectos en el período estudiado. Esto sugiere que los países que organizan subastas deben considerar requisitos estrictos de precalificación, así como garantías de oferta, garantías de ejecución y otras sanciones. Específicamente, es posible que los requisitos de precalificación deban incluir estudios previos detallados de viabilidad ambiental y de uso del suelo, ya que varios proyectos se demoraron debido a que no se obtuvieron los permisos ambientales o el consentimiento de la comunidad. Los gobiernos también pueden proporcionar a los desarrolladores más de esta información por adelantado para facilitar los análisis previos de viabilidad. Los subastadores también deberían exigir que las propuestas de proyectos incluyan planes claros para la conexión a la red, ya que la falta de capacidad de transmisión fue otro factor de demoras y proyectos incompletos. Los gobiernos también deben invertir en la mejora de la infraestructura de la red.

Aunque varias de las subastas estudiadas limitaron la participación de proyectos a tecnologías específicas de energía limpia, posiblemente no sea necesario realizar subastas exclusivamente de energías renovables. Los proyectos eólicos y solares dominaron la mayoría de las subastas, incluso superando a los combustibles fósiles en precio. Sin embargo, algunos países podrían querer fomentar tecnologías específicas a fin de equilibrar mejor la competencia entre fuentes de energía renovables intermitentes para impulsar la seguridad energética. Las características de diseño que fomentan la dispersión geográfica de los proyectos también pueden mejorar la seguridad energética.

Las empresas internacionales ganaron la mayoría de los contratos en los que no había incentivos especiales para las empresas locales. Si uno de los objetivos es expandir las cadenas de suministro locales y fortalecer las empresas locales del sector, es posible que se requieran incentivos específicos, como préstamos con tasas de interés bajas. Sin embargo, los requisitos estrictos de contenido local podrían reducir la participación, especialmente en mercados donde la cadena de suministro local es débil. Las subastas de Brasil tuvieron éxito a pesar de los fuertes incentivos que favorecían a las empresas locales. Sin embargo, Brasil cuenta con un gran mercado y un sólido sector de fabricación nacional para equipos de energía renovable.[96] Para la mayoría de los demás países de América Latina y el Caribe, sería difícil replicar este modelo, por lo que los recién llegados deben asegurarse de que los requisitos de contenido local sean realistas y puedan ser cumplidos por la industria local sin penalizar excesivamente a los desarrolladores.

Establecer el volumen para que coincida con la oferta y la demanda y administrar la curva de carga es un aspecto fundamental en el diseño de las subastas. En la mayoría de los países, los compradores autoinforman su demanda esperada, que es la base del volumen fijado en las subastas. Los seis países del estudio incluyen un límite de volumen en sus subastas para evitar un exceso de oferta. En países con antecedentes escasos en el diseño de subastas, es posible que sea necesario divulgar el volumen y el precio máximo para brindar a los licitadores información suficiente para presentar propuestas que puedan competir.

Como demuestra este estudio, las subastas de electricidad son un mecanismo eficaz para atraer inversiones en fuentes de energías renovables no convencionales, particularmente eólica y solar. Sin embargo, muchos países de la región tienen pocos o ningún antecedente de realización de subastas de electricidad para promover la energía limpia y siguen dependiendo en gran medida de la generación por parte de grandes centrales hidroeléctricas y térmicas. Por ejemplo, las grandes centrales hidroeléctricas, los productos del petróleo y el carbón representan alrededor del 70 % de la generación de electricidad en América Central. La participación de la energía eólica y solar sigue siendo muy pequeña, pero hay un importante potencial de crecimiento. Los países de América Central, el Caribe y algunos de América del Sur deberían considerar la posibilidad de realizar subastas periódicas de energía limpia para ampliar la capacidad de energías renovables no convencionales para satisfacer la creciente demanda de energía y diversificar sus fuentes de energía. Los pequeños mercados de América Central y el Caribe, así como los países más grandes con sectores incipientes de energías renovables no convencionales, como Ecuador y Colombia, podrían beneficiarse de la introducción de subastas de electricidad basadas en las características más exitosas empleadas en otros países de América Latina.

REFERENCIAS

1 REN21. Renewable Energy Tenders and Community [Em] power[ment]. París: REN21 Secretariat, 2017.

2 Agencia Internacional de Energías Renovables. Renewable Energy Auctions: Analysing 2016. Abu Dabi: IRENA, 2017. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.

3 BloombergNEF. "Uruguay". Climascopio 2018. http://global-climatescope.org/results/UY.

4 REN21. Renewable Energy Tenders and Community [Em] power[ment]. París: REN21 Secretariat, 2017. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/06/LAC-Report.pdf.

5 BloombergNEF, "Honduras". Climascopio 2017.

6 BloombergNEF. "El Salvador". Climascopio 2018.

7 BloombergNEF. "Guatemala". Climascopio 2018. http://global-climatescope.org/results/GT

8 REN21. Renewable Energy Tenders and Community [Em] power[ment]. París: REN21 Secretariat, 2017. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/06/LAC-Report.pdf.

9 REN21. Renewable Energy Tenders and Community [Em] power[ment]. París: REN21 Secretariat, 2017. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/06/LAC-Report.pdf.

10 IRENA. Renewable Energy Market Analysis: Latin America. Abu Dabi: IRENA, 2016. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Market_Analysis_Latin_America_2016.pdf.

11 IRENA. "Renewable Energy Auctions". IRENA. https://www.irena.org/policy/Renewable-Energy-Auctions.

12 Kenton, Will. "Feed-In-Tariff (FIT)". Investopedia. Última modificación el 17 de septiembre de 2019 https://www.investopedia.com/terms/f/feed-in-tarrif.asp.

13 del Río, Pablo y Mir-Artigues, Pere. A Cautionary Tale: Spain's Solar PV Investment Bubble. Canadá: IISD, 2014. https://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/rens_ct_spain.pdf.

14 del Río, Pablo y Mir-Artigues, Pere. A Cautionary Tale: Spain's Solar PV Investment Bubble. Canadá: IISD, 2014. https://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/rens_ct_spain.pdf.

15 Mulligan, Mark. "Spain Pressed over Solar Tariff Cuts". Financial Times, 23 de junio de 2010. https://www.ft.com/content/3a7ac61c-7ee0-11df-8398-00144feabdc0.

16 Agencia Internacional de Energías Renovables. Renewable Energy Auctions: Analysing 2016. Abu Dabi: IRENA, 2017. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.

17 Reed, Stanley. "Germany's Shift to Green Power Stalls, Despite Huge Investments". The New York Times, 7 de octubre de 2017, sec. Business. https://www.nytimes.com/2017/10/07/business/energy-environment/german-renewable-energy.html.

18 Appunn, Kersinte. "German renewable power producers face uncertainty as feed-in tariffs expire". Clean Energy Wire. Última modificación de febrero de 2019. https://www.cleanenergywire.org/news/german-renewable-power-producers-face-uncertainty-feed-tariffs-expire.

19 Simon Tegel, "Latin America's Bright Outlook on Clean Energy" U.S. News & World Report. https://www.usnews.com/news/best-countries/articles/2018-11-05/latin-american-countries-face-new-challenges-to-expand-clean-energy-industries.

20 Balza, Lenin H, Ramón Espinasa y Tomas Serebrisky. "Lights On? Energy Needs in Latin America and the Caribbean to 2040". Banco Interamericano de Desarrollo, 2016. https://publications.iadb.org/en/lights-energy-needs-latin-america-and-caribbean-2040

21 Morais, Lucas. "Brazil's wind generation grows 6.4% in May". Renewables Now, 6 de junio de 2019. https://www.renewablesnow.com/news/brazils-wind-generation-grows-64-in-may-656960/.

22 Amato, Fabio. "Nível de Água Em Hidrelétricas de Sudeste e Centro-Oeste Fica Abaixo Da Média Pelo 5o Ano Consecutivo". O Globo. Última modificación el 18 de mayo de 2019 https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/05/18/nivel-de-agua-em-hidreletricas-de-sudeste-e-centro-oeste-fica-abaixo-da-media-pelo-50-ano-consecutivo.ghtml.

23 REN21. Renewable Energy Tenders and Community [Em] power[ment]. París: REN21 Secretariat, 2017. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/06/LAC-Report.pdf.

24 The World Bank. "Improving Energy Efficiency and Security in Jamaica". The World Bank. Última modificación el 26 de abril de 2019, https://www.worldbank.org/en/results/2019/04/26/improving-energy-efficiency-and-security-in-jamaica.

25 Francis, Courtney. "Development of Renewable Energy Market in Jamaica: A Regulatory Perspective". Jamaica: Office of Utilities Regulation, 2018. https://www.our.org.jm/ourweb/sites/default/files/documents/sector_documents/presentation_4a_-_development_of_re_market_in_jamaica_c_francis_2018_feb_7.pdf.

26 BloombergNEF. "Perú". Climascopio 2018. http://global-climatescope.org/results/PE.

27 Bellini, Emiliano. "Chile's auction concludes with average price of $32.5/MWh". PV Magazine. Última modificación el 3 de noviembre de 2017. https://www.pv-magazine.com/2017/11/03/chiles-auction-concludes-with-average-price-of-32-5mwh/.

28 Tsanova, Tsvetomira. "Solar plants offer lowest prices in Chile's latest energy auction". Renewables Now, 3 de noviembre de 2015. https://renewablesnow.com/news/solar-plants-offer-lowest-prices-in-chiles-latest-energy-auction-500060/.

29 Agencia Internacional de Energías Renovables. Renewable Energy Auctions: Analysing 2016. Abu Dabi: IRENA, 2017. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.

30 REN21. Renewable Energy Tenders and Community [Em] power[ment]. París: REN21 Secretariat, 2017. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/06/LAC-Report.pdf.

31 REN21. Renewable Energy Tenders and Community [Em] power[ment]. París: REN21 Secretariat, 2017. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/06/LAC-Report.pdf.

32 Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, abril de 2018. https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.

33 Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, abril de 2018. https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.

34 IRENA. Renewable Energy Auctions: Guide to Design. Abu Dabi: IRENA, 2015. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2015/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_A_Guide_to_Design_2015.pdf.

35 Advancing the policy design and regulatory framework for renewable energies in Latin America and the Caribbean for grid-scale and distributed generation. IADB 2019. Alexandre Mejdalani; Adelaida Nogales, David Lopez Soto; Mauricio Tolmasquim; Michelle Hallack.

36 "XE Currency Charts: ARS to USD". XE. Consultado el 25 de octubre de 2019. https://www.xe.com/currencycharts/?from=ARS&to=USD&view=5Y.

37 Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, abril de 2018. https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.

38 Machado, Oldon. "Governo Define Agenda De Leilões De Energia Para o Período De 2019 a 2021". CanalEnergia, 7 de marzo de 2019. https://www.canalenergia.com.br/noticias/53092290/governo-define-agenda-de-leiloes-de-energia-para-o-periodo-de-2019-a-2021.

39 Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, abril de 2018. https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.

40 Advancing the policy design and regulatory framework for renewable energies in Latin America and the Caribbean for grid-scale and distributed generation. IADB 2019. Alexandre Mejdalani; Adelaida Nogales, David Lopez Soto; Mauricio Tolmasquim; Michelle Hallack.

41 Morais, Lucas. "Brazil's April 27 Auction Results in 479 MW of Renewables Deal". Renewables Now, 28 de abril de 2015. https://renewablesnow.com/news/brazils-april-27-auction-results-in-479-mw-of-renew-ables-deals-474285/.

42 Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, abril de 2018. https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.

43 Cirino dos Santos, Ana Cláudia. "La Regulación De Las Subastas De Nueva Capacidad Renovable y Los Resultados Obtenidos: Caso Brasil". ANEEL, 3 de octubre de 2018.

44 Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, abril de 2018. https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.

45 Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies, abril de 2018. https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.

46 "Non-Conventional Renewable Energy Law (Law 20.257)". IEA, 10 de octubre de 2019. https://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/chile/name-24577-en.php.

47 Resolución Exenta No 849, Resolución Exenta No 849 § (2016). https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2016/12/Res-Ex-N%C2%B0849-Bases-Licitaci%C3%B3n-2017-01.pdf.

48 De lo contrario, pasará a una tercera ronda denominada Caso base en la que se agrupan las 24 horas. Los ganadores finales obtendrán el precio más bajo derivado de sumar las ofertas de las Rondas 1 + 2, en contraste con las de la Ronda 3/Caso base. Sin embargo, nunca se ha implementado una tercera ronda en la práctica, ya que las ofertas han estado por debajo del precio máximo.

49 Resolución Exenta No 849, Resolución Exenta No 849 § (2016). https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2016/12/Res-Ex-N%C2%B0849-Bases-Licitaci%C3%B3n-2017-01.pdf.

50 Viscidi, Lisa. "Mexico's Renewable Energy Future". En Mexico's New Energy Reform. Wilson Center Mexico Institute, 2018. https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/mexico_renewable_energy_future_0.pdf.

51 Hochberg, Michael y Rahmatallah Poudineh. Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experience of Brazil and Mexico

https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/04/Renewable-Auction-Design-in-Theory-and-Practice-Lessons-from-the-Experiences-of-Brazil-and-Mexico-EL-28.pdf.

52 del Río, Pablo. "Auctions for Renewable Support in Mexico: Instruments and Lessons Learnt". Auctions for Renewable Support in Mexico: Instruments and Lessons Learnt. AURES, julio de 2017. http://auresproject.eu/sites/aures.eu/files/media/documents/mexico_final.pdf.

53 REN21. Renewable Energy Tenders and Community [Em] power[ment]. París: REN21 Secretariat, 2017. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/06/LAC-Report.pdf.

54 Resolution 71/2016 Electric Power from Sources of Renewable Energy. Open call for tender., Resolution 71/2016 Electric Power from Sources of

Renewable Energy. Open call for tender. § (2016). https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/resolucion_mem_071-2016_english_version.pdf.

55 Programa RenovAr Ronda 1 Pliego de Bases y Condiciones, Programa RenovAr Ronda 1 Pliego de Bases y Condiciones § (2016). https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa_renovar_ronda_1_-_pliego_de_bases_y_condiciones.pdf.

56 Agencia Internacional de Energías Renovables. Renewable Energy Auctions: Analysing 2016. Abu Dabi: IRENA, 2017. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.

57 Agencia Internacional de Energías Renovables. Renewable Energy Auctions: Analysing 2016. Abu Dabi: IRENA, 2017. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.

58 Programa RenovAr Ronda 1 Pliego de Bases y Condiciones, Programa RenovAr Ronda 1 Pliego de Bases y Condiciones § (2016). https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa_renovar_ronda_1_-_pliego_de_bases_y_condiciones.pdf.

59 REN21. Renewable Energy Tenders and Community [Em] power[ment]. París: REN21 Secretariat, 2017. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/06/LAC-Report.pdf.

60 Bases Consolidadas para la Cuarta Subasta de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables, Bases Consolidadas para la Cuarta Subasta de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables § (2015). http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/energias-renovables/Subastas/Bases_Consolidadas_4taSubasta.pdf.

61 del Río, Pablo. Auctions for Renewable Support in Peru: Instruments and lessons learnt. Aures, 2017. http://auresproject.eu/sites/aures.eu/files/media/documents/peru_final.pdf

62 Augusto Barroso, Luiz et al. Renewable Energy Auctions in Latin America and the Caribbean. España: Factor and Global Environment Facility, 2017. https://www.wearefactor.com/docs/RE_LAC.pdf.

63 del Río, Pablo. Auctions for Renewable Support in Peru: Instruments and lessons learnt. Aures, 2017. http://auresproject.eu/sites/aures.eu/files/media/documents/peru_final.pdf.

64 Francis, Courtney. “Development of Renewable Energy Market in Jamaica: A Regulatory Perspective”. Jamaica: Oficina de Regulación de Servicios Públicos, 2018.

65 REQUEST FOR PROPOSALS for Supply of up to 37 MW (Net) of Electricity Generation from Renewable Energy Resources on a Build, Own and Operate (BOO) Basis, REQUEST FOR PROPOSALS for Supply of up to 37 MW (Net) of Electricity Generation from Renewable Energy Resources on a Build, Own and Operate (BOO) Basis § (2015). http://www.our.org.jm/ourweb/sites/default/files/documents/sector_documents/rfp_supply_of_up_to_net_37_mw_electricity_generation_from_renewable_energy_resources_-_july_31_2015_final.pdf.

66 Augusto Barroso, Luiz et al. Renewable Energy Auctions in Latin America and the Caribbean. España: Factor and Global Environment Facility, 2017. https://www.wearefactor.com/docs/RE_LAC.pdf.

67 Recharge News. “Brazil A-3 auction draws 11.45GW of wind projects”. Recharge Now. https://www.rechargenews.com/wind/870254/brazil-a-3-auction-draws-1145gw-of-wind-projects.

68 Augusto Barroso, Luiz et al. Renewable Energy Auctions in Latin America and the Caribbean. España: Factor and Global Environment Facility, 2017. https://www.wearefactor.com/docs/RE_LAC.pdf.

69 Augusto Barroso, Luiz et al. Renewable Energy Auctions in Latin America and the Caribbean. España: Factor and Global Environment Facility, 2017. https://www.wearefactor.com/docs/RE_LAC.pdf.

70 NovaCana.com. “Clealco é inabilitada e não irá mais fornecer energia em leilão da Aneel”. NovaCana.com. Última modificación el 11 de octubre de 2016. https://www.novacana.com/n/cogeracao/clealco-queiroz-inabilitada-nao-fornecer-energia-leilao-a-3-2015-aneel-111016.

71 Augusto Barroso, Luiz et al. Renewable Energy Auctions in Latin America and the Caribbean. España: Factor and Global Environment Facility, 2017. https://www.wearefactor.com/docs/RE_LAC.pdf.

72 Augusto Barroso, Luiz et al. Renewable Energy Auctions in Latin America and the Caribbean. España: Factor and Global Environment Facility, 2017. https://www.wearefactor.com/docs/RE_LAC.pdf.

73 Cirino dos Santos, Ana Cláudia. “La Regulación De Las Subastas De Nueva Capacidad Renovable y Los Resultados Obtenidos: Caso Brasil”. ANEEL, 3 de octubre de 2018.

74 Agencia Internacional de Energías Renovables. Renewable Energy Auctions: Analysing 2016. Abu Dabi: IRENA, 2017. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.

75 Acta de Adjudicación Oferta Económica Primera Etapa, Acta de Adjudicación Oferta Económica Primera Etapa § (2015). http://www.licitacioneselectricas.cl/licitaciones-anteriores/licitacion-suministro-2015-02/documentos/#.

76 Madrigal, Marcelino. “La regulación de las subastas de nueva capacidad renovable y sus resultados: La Experiencia de México” CRE, 2 de octubre de 2018.

77 Diario de Yucatán. “Energía limpia, una realidad”. Diario de Yucatán. Última modificación el 3 de enero de 2019. https://www.yucatan.com.mx/merida/energia-limpia-una-realidad.

78 Martínez, Verónica. “Ordenan suspensión definitiva de granja solar en Valladolid: Mientras resuelven juicio de amparo”. Por Esto! Última modificación el 26 de abril de 2019. https://www.poresto.net/2019/04/26/ordenan-suspension-definitiva-de-granja-solar-en-valladolid/.

79 Adjudicaciones del Program RenovAr. Ministerio de Energía y Minería, n.d. https://public.tableau.com/profile/datosenergia#!/vizhome/AdjudicacionesRenovARMINEMArgentina/AdjudicacionesRenosvArArgentina.

80 Fenés, Gastón. “Objetivo 1.000 MW: en exclusiva, las pautas de la licitación de energías renovables “RenovAr 4” que el Gobierno lanzaría en Noviembre”. Energía Estratégica, 15 de julio de 2019. https://www.energiaestrategica.com/objetivo-1-000-mw-en-exclusiva-las-pautas-de-la-licitacion-de-energias-renovables-renovar-4-que-el-gobierno-lanzaria-en-noviembre/.

81 RenovAr- Ronda 1 (2016), RenovAr- Ronda 1 (2016) § (n.d.). http://portalweb.cammesa.com/Documentos compartidos/Noticias/RenovAr/Mapa Renovar.pdf.

82 del Pozzi, Matías. "Así será el parque eólico más grande de la región". Diario Río Negro. Última modificación el 25 de abril de 2019. https://www.rionegro.com.ar/asi-sera-el-parque-eolico-mas-grande-de-la-region-960859/

83 Bellato, Roberto. "Por la insolvencia de la alemana Senvion peligran proyectos eólicos en la Argentina". Econo Journal. Última modificación el 12 de abril de 2019. https://econojournal.com.ar/2019/04/por-la-insolvencia-de-la-alemana-senvion-peligran-proyectos-eolicos-en-la-argentina/.

84 Fenés, Gastón. "Nuevo contrato: el Gobierno negoció postergar inicio de obra del mega parque solar de Jujuy". Energía Estratégica. Última modificación el 7 de marzo de 2018. https://www.energiaestrategica.com/nuevo-contrato-gobierno-negocio-postergar-inicio-obra-del-mega-parque-solar-jujuy/.

85 O'Mealy, Mikell. "Analysis of Renewable Energy Auctions in El Salvador, Mexico, and Peru". Presentación de un documento de USAID por Javier Molina, Nadia Scharen-Guivel y Eric Hyman, 8 de junio de 2018. https://d2oc0ihd6a5bt.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/837/2018/06/Mikell-O%E2%80%99Mealy-Analysis-of-Renewable-Energy-Auctions-in-El-Salvador-Mexico-and-Peru.pdf.

86 Agencia Internacional de Energías Renovables. Renewable Energy Auctions: Analysing 2016. Abu Dabi: IRENA, 2017. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Jun/IRENA_Renewable_Energy_Auctions_2017.pdf.

87 Santiago, Carlos. "Why the recent Peruvian renewable energy auction was significant for Latin America". Latin America Energy Review, 22 de febrero de 2016. https://carlosstjames.com/renewable-energy/why-the-recent-peruvian-renewable-energy-auction-was-significant-for-latin-america/.

88 Acta Notarial de Adjudicación Cuarta Subasta de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), Acta Notarial de Adjudicación Cuarta Subasta de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) § (2016). http://www2.osinerg.gob.pe/EnergiasRenovables/contenido/Documentos/4tasubastaRER_ACTAS/160216 - Acta de adjudicacion y Buena Pro.pdf.

89 Unidad de Supervisión de Inversión en Electricidad. CENTRALES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CON RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVABLES. Perú: Osinergmin, 2018. http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/Documentos/PROYECTOS%20GFE/Generaci%C3%B3n/13-RER-TOTAL-4taSUBASTA.pdf.

90 O'Mealy, Mikell. "Analysis of Renewable Energy Auctions in El Salvador, Mexico, and Peru". Presentación de un documento de USAID por Javier Molina, Nadia Scharen-Guivel y Eric Hyman, 8 de junio de 2018. https://d2oc0ihd6a5bt.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/837/2018/06/Mikell-O%E2%80%99Mealy-Analysis-of-Renewable-Energy-Auctions-in-El-Salvador-Mexico-and-Peru.pdf.

91 Public Affairs Coordinator, Gordon Brown. "OUR GETS 17 RENEWABLE ENERGY BIDS". Comunicado de prensa, 26 de enero de 2017. Office of Utilities Regulation. http://www.our.org.jm/ourweb/sites/default/files/documents/news/media_release_-_37_mw_rfp_bid_opening_-_2016_jan_29.pdf.

92 Jackson, Steven. "OUR Gets 10 Bids For 37MW Renewable Project". The Jamaica Gleaner. Última modificación el 29 de enero de 2016. http://jamaica-gleaner.com/article/business/20160129/our-gets-10-bids-37mw-renewable-project.

93 Public Affairs Coordinator, Gordon Brown. "OUR GETS 17 RENEWABLE ENERGY BIDS". Comunicado de prensa, 26 de enero de 2017. Office of Utilities Regulation. http://www.our.org.jm/ourweb/sites/default/files/documents/news/media_release_-_37_mw_rfp_bid_opening_-_2016_jan_29.pdf.

94 Moody's Corporation. "Rating Scale and Definitions: Moody's Rating Scale". Moody's Corporation. https://www.moodys.com/sites/products/productattachments/ap075378_1_1408_ki.pdf.

95 REQUEST FOR PROPOSALS for Supply of up to 37 MW (Net) of Electricity Generation from Renewable Energy Resources on a Build, Own and Operate (BOO) Basis, REQUEST FOR PROPOSALS for Supply of up to 37 MW (Net) of Electricity Generation from Renewable Energy Resources on a Build, Own and Operate (BOO) Basis § (2015). http://www.our.org.jm/ourweb/sites/default/files/documents/sector_documents/rfp_supply_of_up_to_net_37_mw_electricity_generation_from_renewable_energy_resources_-_july_31_2015_final.pdf.

96 Santandreu Natal, A. "Wind energy giants gain ground in Brazil". EFE-EPA. Última modificación el 7 de julio de 2019. https://www.efe.com/efe/english/business/wind-energy-giants-gain-ground-in-brazil/50000265-4017801.

ENERGÍA LIMPIA
subastas
EN AMÉRICA LATINA