



# **PROCESOS COMPETITIVOS PARA EL FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES**

Situación en América Latina y el Caribe

# **PROCESOS COMPETITIVOS PARA EL FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES**

Situación en América Latina y el Caribe

Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)



**Este documento fue preparado bajo la dirección de:  
Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)**

**Alfonso Blanco Bonilla**  
Secretario Ejecutivo

**Este documento fue realizado por:**  
Luis Esteban Guerra

**Colaboradores:**

Ramón Fiestas - Global Wind Energy Council  
Juan Prioretta - Secretaría de Energía de Argentina  
Gabriela Rijter - Secretaría de Energía de Argentina  
Sebastián Kind - Secretaría de Energía de Argentina  
Cristián Lühr - Comisión Nacional de Energía de Chile  
Luis Reyes - Consejo Nacional de Energía de El Salvador  
Joel Flores - Consejo Nacional de Energía de El Salvador  
Oscar Rendoll - Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. de Panamá  
Wilson Sierra - Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay

**Diseño y Diagramación**

Luis Esteban Guerra  
Quito – Ecuador



Se agradece de manera especial a Ramón Fiestas y el equipo técnico del Global Wind Energy Council (GWEC) por la revisión y retroalimentación al presente informe; esta versión incorpora importantes datos, aportes, revisiones y observaciones realizadas.

Este documento se realizó como parte de la Asistencia Técnica y actividades que OLADE aporta a sus Países Miembros. Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las organizaciones participantes. Se autoriza la utilización de la información contenida en este documento con la condición de que se cite la fuente.

Las denominaciones empleadas en los mapas y la forma en que están presentados los datos que contienen no implican, de parte de OLADE, juicio de valor alguno sobre la condición jurídica y la división político – administrativa de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Las imágenes de la portada, contraportada y portadas los capítulos del presente informe fueron tomadas de Pixabay.com y son gratuitas para uso comercial, de dominio público y no requieren atribución.

Copyright © OLADE 2020

Se permite la reproducción total o parcial del contenido de este documento a condición de que se mencione la fuente.

**Contacto**

OLADE  
Avenida Mariscal Antonio José de Sucre N58-63 y Fernández Salvador  
Edificio OLADE- Sector San Carlos  
Quito - Ecuador  
Teléfono: (593-2) 2598-122/2531-674  
[www.olade.org](http://www.olade.org)

## ÍNDICE

Prólogo del Secretario Ejecutivo de OLADE – Alfonso Blanco .....	5
Prólogo del Presidente del GWEC Latin America – Ramón Fiestas .....	6
1 Introducción .....	8
2 Subastas de Energías Renovables .....	20
2.1 Subastas de energías renovables .....	20
2.2 Tipos de diseño de subastas de energías renovables .....	21
2.3 Ventajas y desventajas de las subastas .....	23
2.4 Países en la región que utilizan esquemas de subastas y/o licitaciones de energías renovables .....	24
3 Situación de los Procesos Competitivos de Energías Renovables en los Países de LAC....	28
3.1 Argentina .....	28
3.2 Brasil .....	33
3.3 Chile .....	38
3.4 Colombia .....	43
3.5 Costa Rica .....	47
3.6 El Salvador .....	51
3.7 Guatemala .....	55
3.8 Jamaica .....	59
3.9 México .....	62
3.10 Panamá .....	68
3.11 Perú .....	72
3.12 Uruguay .....	76
3.13 Resumen de resultados .....	79
3.14 Resumen Comparativo de los Criterios de Diseño de las Subastas de ERNC en los Mercados de Mayor Implantación en LAC .....	81
4 Competitividad de las subastas de ERNC .....	84
5 Conclusiones .....	88
Bibliografía .....	92

## Prólogo del Secretario Ejecutivo de OLADE – Alfonso Blanco

América Latina y el Caribe (LAC) es una región privilegiada por la disponibilidad y abundancia de sus recursos naturales. El aprovechamiento de estos recursos por los países que la integran, especialmente el hídrico, ha permitido que LAC sea una de las regiones con mayor participación de fuentes de energía renovable en la generación eléctrica en el mundo.

El cambio estructural de la matriz de generación eléctrica, se orienta a una mayor participación de las fuentes renovables en la oferta de energía primaria. Esto es uno de los componentes clave para las transiciones energéticas necesarias a nivel global.

Los esfuerzos nacionales y regionales, para obtener una descarbonización gradual del sector eléctrico y una disminución de la vulnerabilidad de la matriz de generación a los efectos del cambio climático, involucran necesariamente una mayor diversificación en la matriz de generación con una mayor incidencia de tecnologías que utilicen fuentes renovables de energía.

En tal sentido muchos de los países de nuestra región han desarrollado mecanismos diversos orientados a la incorporación de energías renovables en la matriz energética. El presente estudio recopila, sintetiza y expone las experiencias de los procesos competitivos en LAC para la incorporación de energías renovables no convencionales, en especial solar fotovoltaica y eólica.

El objetivo es el de contar con un informe detallado que permita analizar los diferentes esquemas que han sido utilizados, conocer el marco legal que los habilita y disponer una base de datos de los resultados obtenidos y su evolución. Información relevante para los generadores de políticas públicas y para los decisores privados.

Estamos complacidos de generar este documento con el apoyo y revisión de GWEC, lo que marca el primer hito de un trabajo sinérgico y la construcción de una ambiciosa agenda con este prestigioso organismo global.



## Prólogo del Presidente del GWEC Latin America – Ramón Fiestas



Desde estas líneas queremos felicitar a OLADE por su muy acertada iniciativa de sistematizar en el presente estudio la trayectoria de los mecanismos de licitación pública de contratación de electricidad procedente de FNCER en la región, y agradecer la oportunidad que ha brindado a Global Wind Energy Council (GWEC) de poner en valor la relevancia que tienen estas licitaciones para propiciar la inserción de la tecnología eólica en América Latina y el Caribe.

La entrada de la energía eólica en la matriz energética regional había permanecido prácticamente clausurada en la mayoría de los mercados hasta finales de la pasada década, en la que comienzan a detonarse inversiones principalmente concentradas en el Cono Sur y en México, que a lo largo de la presente se han extendido prácticamente por toda la región convirtiéndose en la tecnología de las ERNC de mayor implantación y responsable de la cuarta parte de la potencia eléctrica total instalada a lo largo de este periodo.

América Latina está robusteciendo su matriz energética gracias a la senda emprendida para reducir su vulnerabilidad con respecto a la fuente dominante hidroeléctrica, y a los acuerdos climáticos asumidos para disminuir el nivel de sus emisiones de GEI, logrando con ello también reducir su dependencia de los combustibles fósiles.

En esa ambiciosa tarea la contribución de las ERNC a la diversificación de la combinación energética está resultando irremplazable, y muy particularmente la de la energía eólica debido al excelente potencial que esta fuente inagotable acredita en la región, cuya inserción no habría sido posible sin la revisión de la regulación de los mecanismos de contratación de electricidad para dar entrada a esta fuente de generación variable en los mercados y en los sistemas eléctricos regionales a través de las licitaciones de electricidad que lo han hecho posible.

En el presente estudio se analizan en detalle las características de las subastas de ERNC emprendidas en la región, observándose como en la mayoría de los casos los respectivos sistemas eléctricos han podido beneficiarse de la curva de aprendizaje que anteriormente había experimentado la tecnología eólica en otras regiones del mundo, hasta el punto de manifestarse en algunos de los mercados como la más competitiva de todas alcanzando la paridad de red y desplazado a las tecnologías convencionales.

Las conclusiones extraídas del presente estudio sitúan a las ERNC con la eólica al frente, ante la realidad de su plena capacidad tecnológica e industrial para asumir los retos inherentes al despliegue de las inversiones necesarias para garantizar la descarbonización de los sistemas eléctricos de la región, contribuyendo además a reducir el coste medio de la electricidad de los sistemas eléctricos, de ahí la relevancia capital de asegurar la sostenibilidad económica de estas tecnologías mediante la continuidad de la puesta en práctica de los mecanismos licitatorios de ERNC en Latinoamérica y el Caribe, y de su continuo perfeccionamiento.

# Introducción



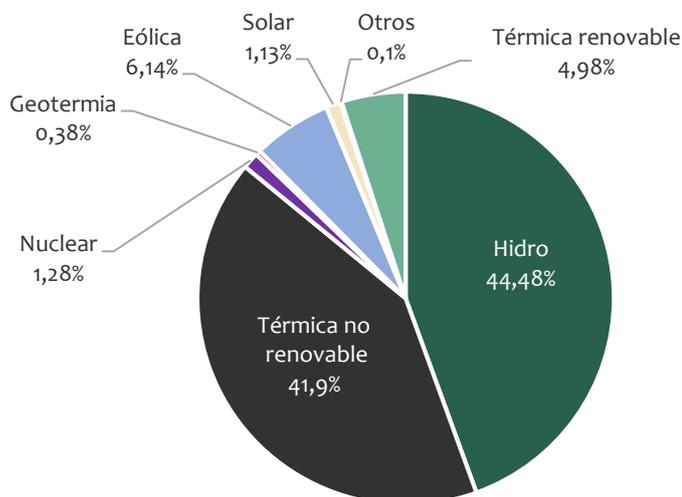
## 1 Introducción

La región de Latinoamérica y El Caribe (LAC) es muy diversa, compuesta por países, grandes y pequeños, que se encuentran en estancias intermedias de desarrollo. El sector energético de los países de la región está en constante crecimiento y desarrollo, el mismo que actualmente responde a retos y necesidades de una transición energética que busca una mayor diversidad de fuentes de energías en la matriz energética total y en la matriz de generación eléctrica; buscando cada vez más una mayor participación de fuentes renovables de energía. En el Gráfico 1, se muestra la capacidad instalada por tipo de fuente de energía para la generación eléctrica a nivel regional.

Gráfico 1

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en LAC 2018

Capacidad Instalada en LAC (MW)	
Hidro	186.395
Térmica no renovable	173.937
Nuclear	5.353
Geotermia	1.603
Eólica	25.716
Solar	4.732
Otros	474
Térmica renovable	20.868
<b>TOTAL</b>	<b>419.079</b>



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019)

Como se puede observar, en la región existe un total de 414.644 MW de capacidad instalada para la generación de energía eléctrica. Destaca que la mayor parte de la generación eléctrica corresponde a hidroeléctricas (44,5%) seguido de la generación por plantas térmicas no renovables (41,9%). La generación eléctrica por fuentes de energías renovables no convencionales (ERNC) como la eólica, solar, geotermia y la biomasa (térmica renovable) contribuyen con un 13% del total de la capacidad instalada en la región en 2018.

En efecto, América Latina tiene el mayor porcentaje de generación hidroeléctrica con respecto al total de generación en el mundo. No obstante, se observa una tendencia en la disminución de este registro a partir de la última década del siglo XX, lo que se relaciona con una mayor

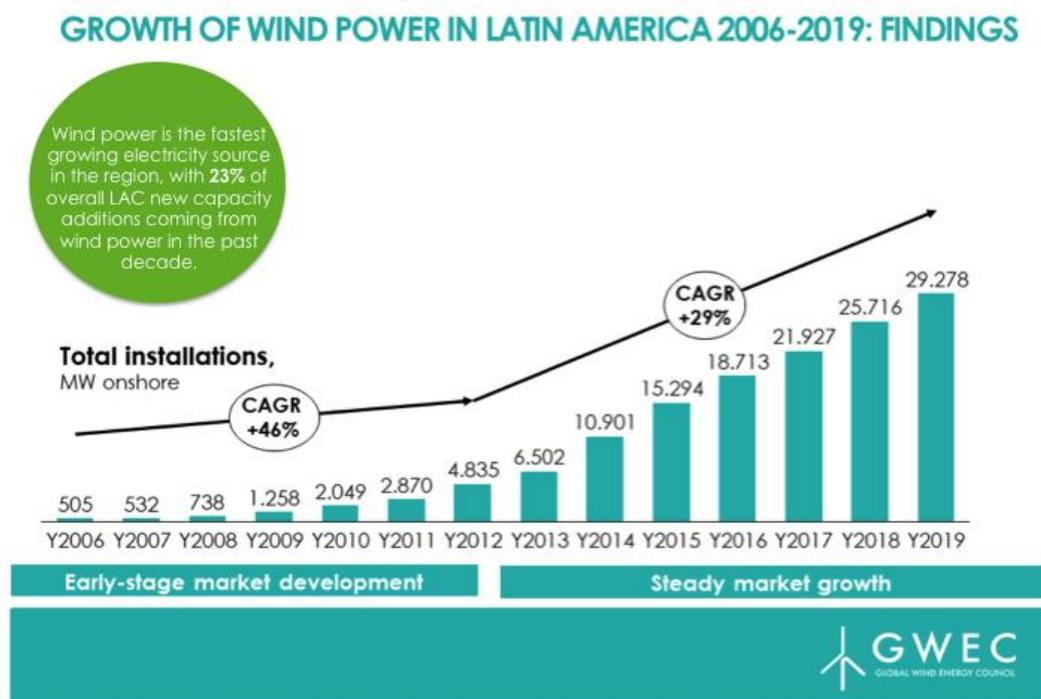
sensibilidad social hacia los impactos ambientales y socio económicos asociados a esta tecnología, y a la transición que en los países de la región está aconteciendo hacia una matriz de generación más diversificada y resiliente ante el impacto de los episodios de sequía sobre la hidráulica en la región asociados a fenómenos propios del cambio climático, así como y para mitigar los efectos económicos que se derivan de la volatilidad del precio de los combustibles fósiles. Esa transición está siendo apalancada principalmente sobre el gas natural y las energías renovables no convencionales.

Con respecto a estas últimas, destaca la evolución que está registrando en la región la tecnología eólica, cuya inserción en la matriz energética regional se sitúa fundamentalmente en la presente década, en la que cerca de un 25 % del total de la nueva potencia eléctrica instalada en la región proviene de esta tecnología, que ha pasado de ser irrelevante en la matriz eléctrica en 2010 a representar un 6% de la potencia eléctrica total instalada.

A la fuente eólica se le atribuye más del 80% de toda la capacidad instalada de las ERNC en ese periodo en la región.

Gráfico 2

*Evolución de la Potencia Eólica Instalada en América Latina*



Fuente: GWEC Market Intelligence (Global Wind Energy Council, 2019)

El desarrollo de las ERNC en la región, y particularmente el de la tecnología eólica, se debe sin duda a la adopción de políticas públicas dirigidas a reforzar la seguridad de suministro mediante la diversificación de fuentes en la matriz eléctrica de los sistemas eléctricos, si bien a partir de los Acuerdos de París en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y contra el cambio climático, se pueden relacionar directamente también con las políticas ambientales respectivamente adoptadas por los Gobiernos adheridos a tales

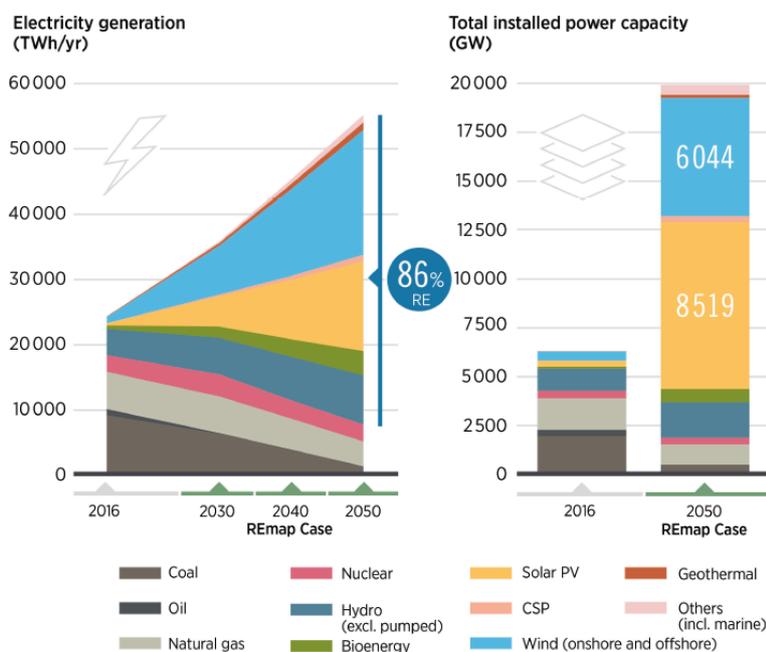
compromisos, que traen consigo una transformación acelerada de las matrices de generación eléctrica particularmente en los sistemas más dependientes de las tecnologías de consumo de combustibles fósiles para su descarbonización.

Cabe pues esperar un importante crecimiento de la implantación de ERNC en la región, ya sea por el esfuerzo que se observa en algunos casos por incrementar la resiliencia de los sistemas eléctricos altamente dependientes de los recursos hidroeléctricos expuestos a episodios de sequía prolongada, como por la necesidad de reducir las emisiones contaminantes de CO2 en los sistemas eléctricos altamente dependientes de los combustibles fósiles, objetivos a los que cabe sumar más recientemente el de contener el coste medio de la electricidad en los mercados a partir de la alta competitividad que están reflejando estas tecnologías, aspecto en el que tendremos ocasión de profundizar en el presente estudio.

En lo que se refiere a la penetración de estas tecnologías prevista en la matriz energética a nivel global, cabe referirse al reciente estudio de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), que señala que el logro de los objetivos climáticos de París requerirá una aceleración significativa de las inversiones a través de una gama de sectores y tecnologías, y que entre todas las opciones de tecnología baja en carbono, la energía eólica, junto con la energía solar, abrirían el camino para la transformación del sector eléctrico mundial. Afirma IRENA que la energía eólica en tierra y en alta mar generaría más de un tercio (35%) de las necesidades totales de electricidad, convirtiéndose en la fuente de generación prominente en 2050 (IRENA, 2019).

Gráfico 3

Proyección de la Generación de Electricidad a Nivel Mundial en el 2050



Fuente: Future of Wind – Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects (IRENA, 2019)

En lo que se refiere a América Latina y el Caribe, se espera que para el 2040, de continuar con las políticas actuales, las ERNC representen el 22% de la capacidad instalada para la generación eléctrica con un notable incremento de la eólica que tendrá el 12% del total de la capacidad instalada (Organización Latinoamericana de Energía, 2018).

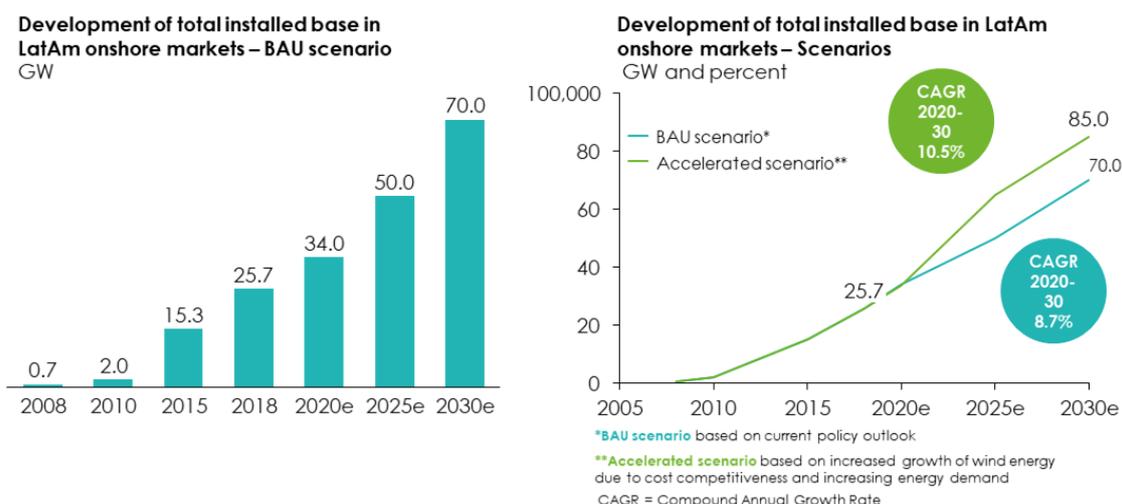
IRENA adelanta al año 2030 ese registro para el escenario REmap cuando prevé que en ese horizonte temporal las energías renovables representarán un 83% de la matriz de generación eléctrica lo que implica que las ERNC deberían cubrir cerca del 35% de la potencia eléctrica instalada en la región.

Las estimaciones de Global Wind Energy Council para el escenario BAU sitúan la potencia eólica instalada en 2030 en 70GW, representando un 12% de la capacidad eléctrica total instalada en la región, lo que implicaría anticipar una década la previsión de OLADE acercándose también a la prospectiva que sugiere el Banco Interamericano de Desarrollo (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

Gráfico 4

*Previsión de Potencia Eólica Instalada en América Latina y Caribe a 2030*

### Latin America Wind Market Growth to 2030



Fuente: GWEC Market Intelligence (Global Wind Energy Council, 2019)

Como se ha dicho, la mayor parte de la capacidad instalada para generación eléctrica en la región de LAC corresponde a hidroeléctricas, es por esto que resulta importante destacar el potencial existente en cada una de las subregiones<sup>1</sup>, y particularmente por el protagonismo que esta tecnología de generación de base va a tener en los mercados donde tenga mayor presencia, para flexibilizar la gestión de los sistemas eléctricos que cuenten con altos grados

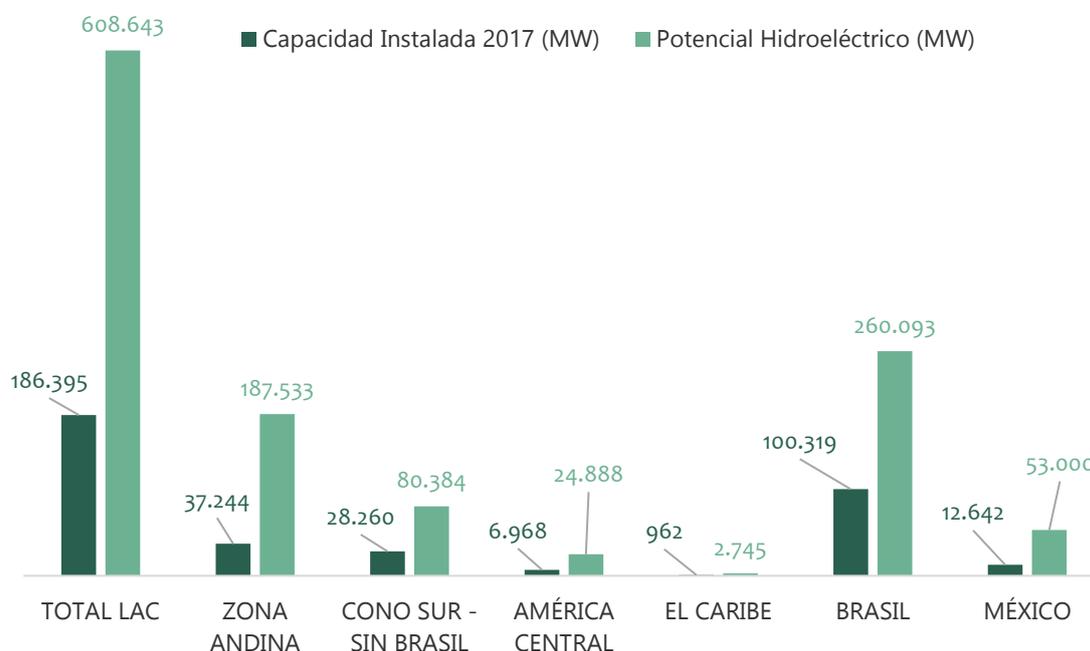
<sup>1</sup> A Brasil y a México se los considera por separado de las subregiones debido a sus dimensiones.

de penetración de generación eléctrica de origen variable, y por la complementariedad existente entre esta fuente de energía para la producción eléctrica en los países con mayor presencia de ERNC, particularmente con los recursos eólicos, como son los casos que ya han sido objeto de estudio en Brasil, México, Argentina, Uruguay y Colombia, entre otros.

Cada región posee diferentes características y disponibilidad de recursos naturales. Esto se puede evidenciar en el Gráfico 5 donde las subregiones con mayor potencial hidroeléctrico son Brasil, la Zona Andina y el Cono Sur (sin Brasil). A nivel regional todavía queda alrededor de un 69% del potencial hidroeléctrico.

Gráfico 5

Potencial Hidroeléctrico vs. Aprovechado en LAC (MW)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019)

Al igual que el potencial de la hidroelectricidad, el potencial de algunas de las ERNC depende de la posición geográfica y de la disponibilidad de los recursos. A continuación, se presentan mapas de potenciales energéticos de la región, en específico de energía solar, eólica y geotérmica donde se puede observar los potenciales energéticos que tiene cada subregión.

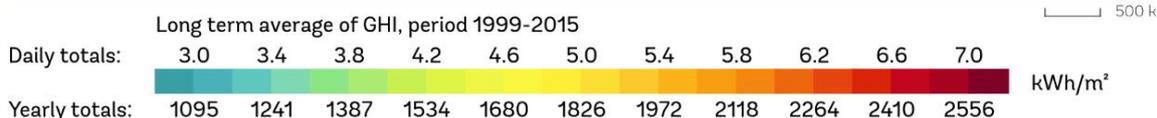
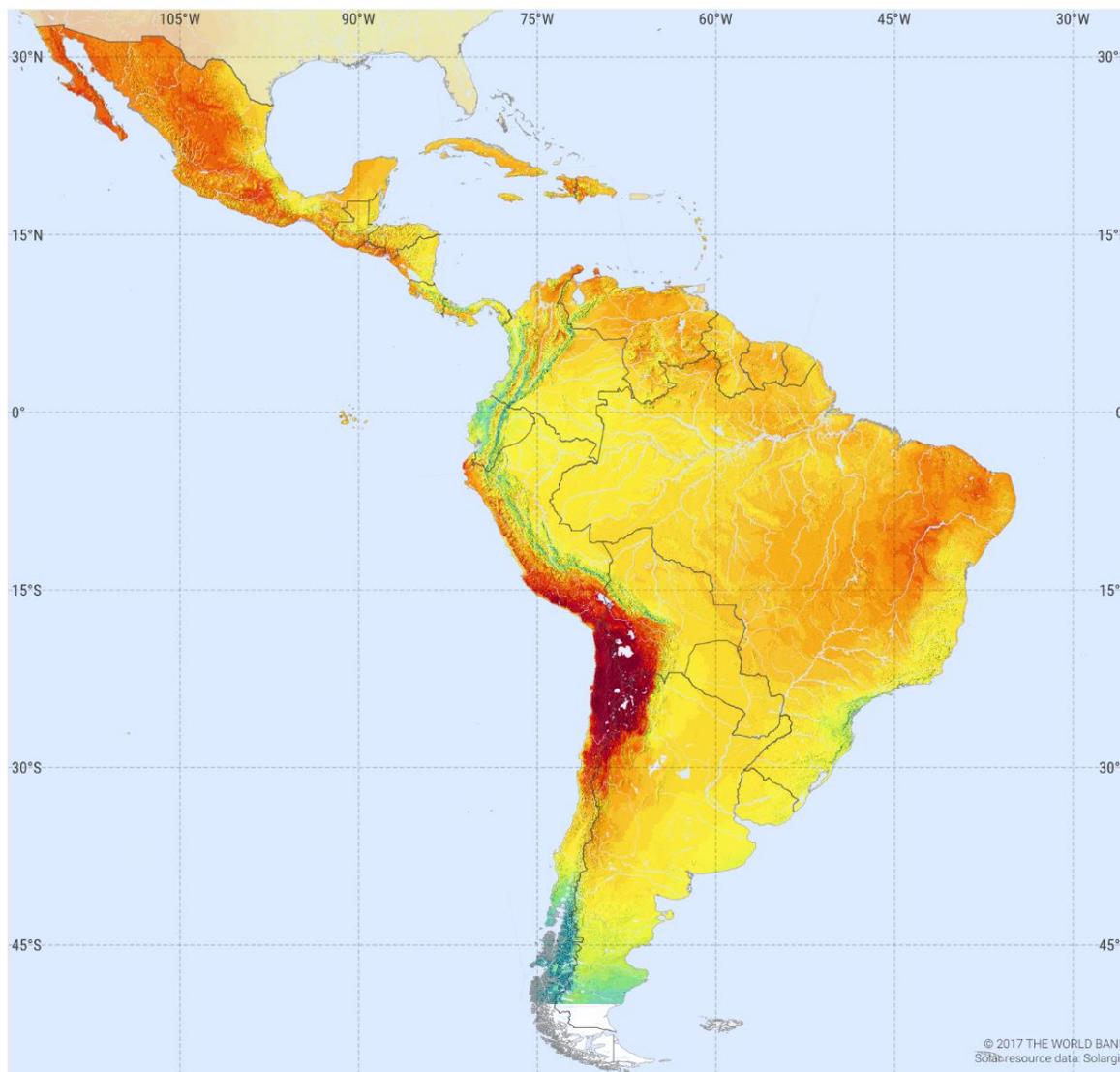
Es importante distinguir que los mapas y gráficos presentados reflejan únicamente el potencial existente basado en diferentes condiciones, sin embargo, no se puede interpretar que este será totalmente desarrollado ya que el potencial a desarrollar en cada país depende de factores territoriales, necesidades nacionales, decisiones políticas, entre otros.

Figura 1

Potencial de Energía Solar en LAC (kWh/m<sup>2</sup>)

SOLAR RESOURCE MAP

**GLOBAL HORIZONTAL IRRADIATION**  
**LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN**



This map is published by the World Bank Group, funded by ESMAP, and prepared by Solargis. For more information and terms of use, please visit <http://globalsolaratlas.info>

Fuente: Atlas solar global – Banco Mundial (World Bank Group, 2017)

La Figura 1 presenta la irradiación global horizontal (kWh/m<sup>2</sup>) en la región de LAC. Esta figura marca claramente los lugares donde existe la mayor cantidad de irradiación global horizontal y que es directamente proporcional al potencial de energía eléctrica que se puede generar. Sobresalen áreas de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, México y Perú.

Figura 2

*Potencial de Energía Eólica en LAC ( $W/m^2$ )*

ONSHORE WIND RESOURCE MAP

**WIND POWER DENSITY POTENTIAL****LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN**

WORLD BANK GROUP

DTU Wind Energy

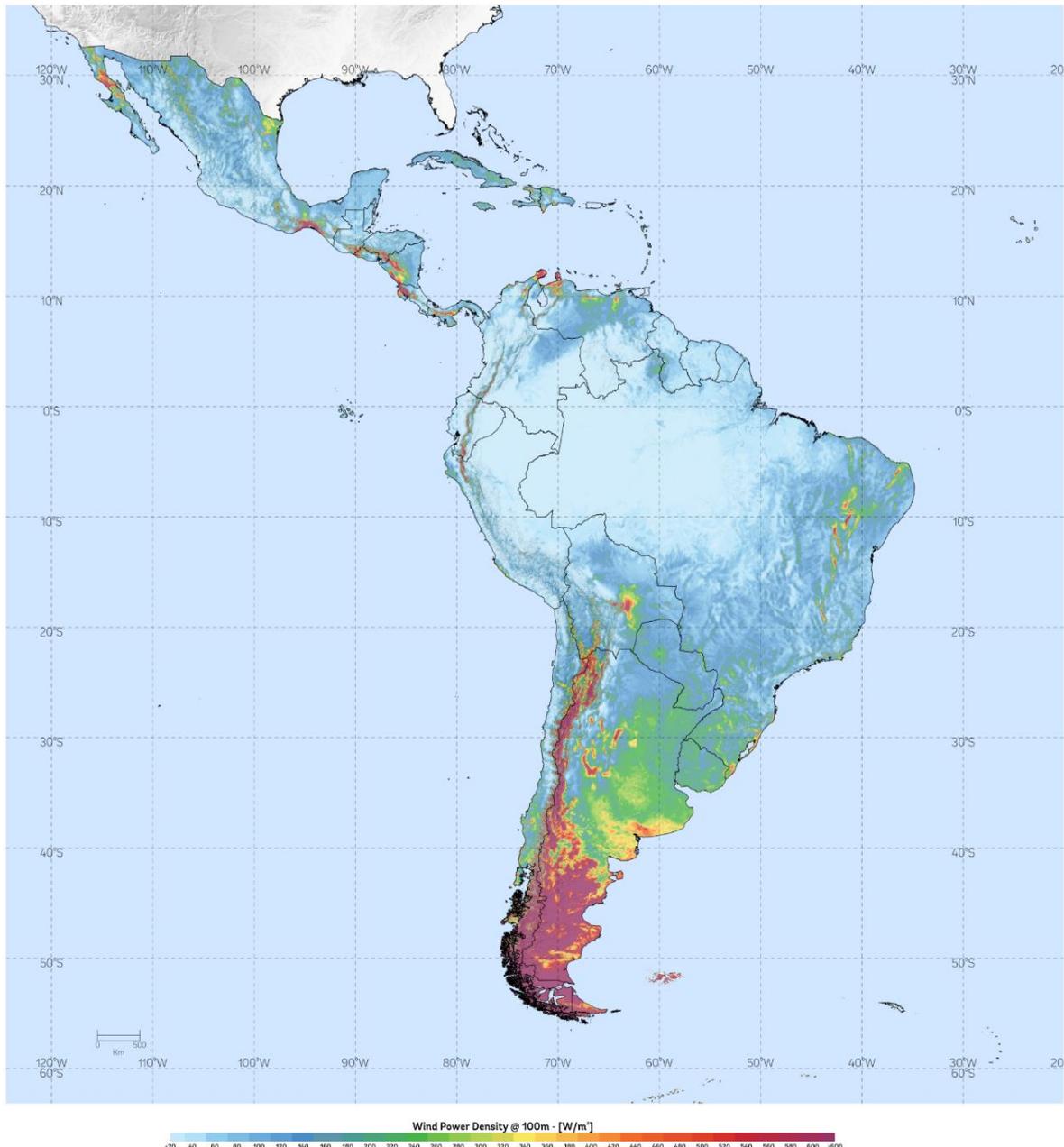
Department of Wind Energy



ESMAP



VORTEX



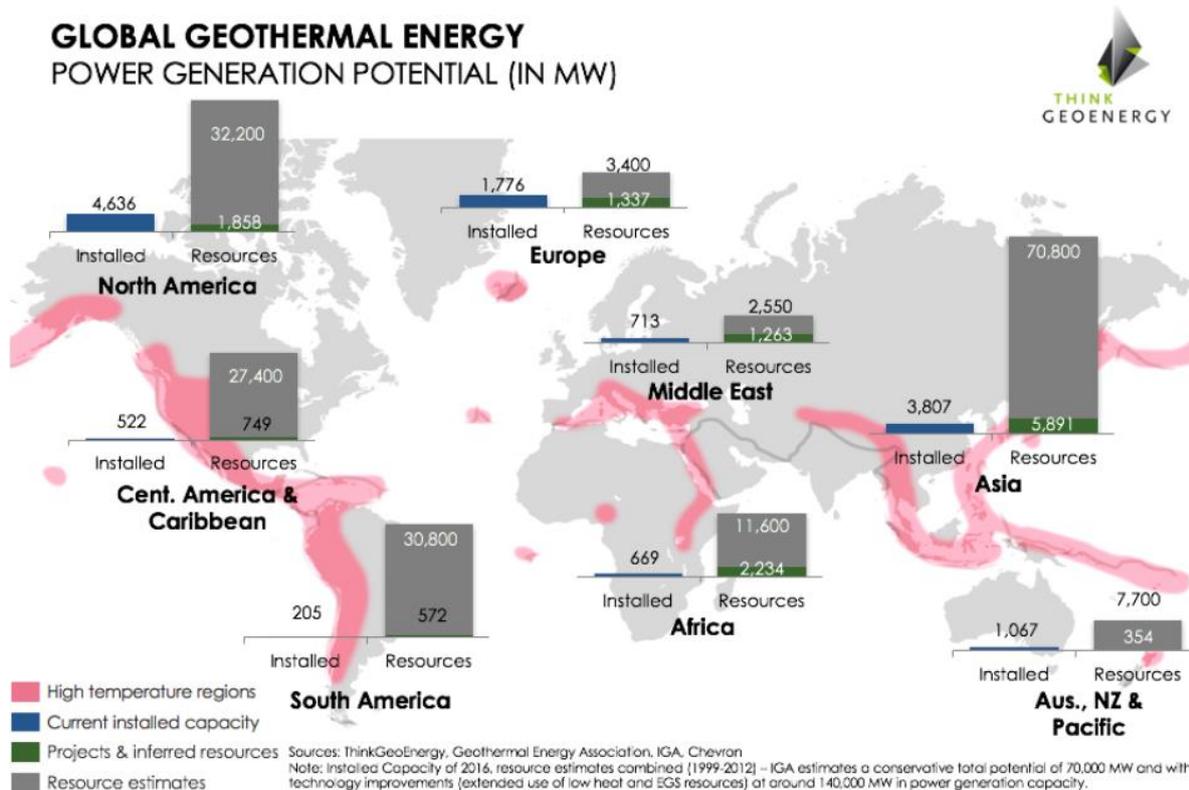
This map is published by the World Bank Group, funded by ESMAP, and prepared by DTU and Vortex. For more information and terms of use, please visit <http://globalwindatlas.info>

Fuente: Atlas de viento global (World Bank Group, 2017)

En la Figura 2 se muestra la densidad de potencia eólica ( $W/m^2$ ) en la región de LAC y denota claramente los lugares donde existe la mayor densidad. Esta a su vez es directamente proporcional al potencial de energía eléctrica que se puede generar.

Figura 3

*Potencial de Energía Geotérmica vs. Capacidad Instalada a Nivel Mundial (MW)*



Fuente: Íslandsstofa – Promote Island (Íslandsstofa Promote Iceland, 2016)

De la Figura 3, es evidente que existe un gran potencial (recursos) geotérmico por ser aprovechado a nivel global y en la región de LAC. El mismo coincide geográficamente con las uniones de las placas tectónicas.

En relación a la biomasa, la generación de energía eléctrica depende de insumos que pueden provenir de: desechos urbanos, desechos agropecuarios, productos agrícolas, entre otros. Por este motivo, el desarrollo y aprovechamiento del potencial de la biomasa depende en gran parte de la política energética interna de un país, de las actividades económicas y de la distribución y uso de suelos en el territorio nacional. Al depender de todas estas variables, dificulta la tarea de realizar un mapeo del potencial existente en la región.

Queda claro que para la mayoría de fuentes de energías renovables existe un gran potencial en la región y que es tarea de los gobiernos nacionales el realizar los esfuerzos necesarios a través de la adopción de las políticas públicas que sean precisas alineadas con los compromisos ambientales asumidos en cada caso para incrementar el aprovechamiento de las ERNC y desarrollar este potencial, así como para incrementar la seguridad energética mediante una mayor diversificación de la matriz de generación eléctrica.

Los países de la región han optado por diferentes mecanismos – que dependen de los marcos legales y regulatorios de cada país, así como de las condiciones del mercado eléctrico – para

promover el desarrollo de proyectos que utilicen diversas fuentes de energías renovables para la generación eléctrica.

Sin embargo, más allá de los sistemas de apoyo a través de tarifas reguladas o primas adoptados para facilitar su entrada en una primera fase en casos puntuales, como por ejemplo ha sido el caso de Brasil (programa Proinfa), no es posible explicar la inserción de las ERNC acontecida en la matriz eléctrica de América Latina sin entender el rol que han desempeñado los mecanismos de asignación de contratos de suministro de electricidad a largo plazo, comúnmente denominados "PPA's" por sus siglas en inglés, en procesos licitatorios competitivos, convocados y tutelados por las autoridades energéticas.

A pesar de la diversidad de mecanismos existentes, tanto las autoridades energéticas como los agentes y operadores eléctricos en general, han coincidido en atribuir a estos contratos de suministro una importancia crucial para el desarrollo de los proyectos ERNC, toda vez que en la generalidad de los casos tales contratos se han convertido en el substrato necesario para acceder a la financiación de los proyectos a través de la modalidad de *Project Finance*, y por ende para materializar las inversiones y dar cumplimiento efectivo a los contratos.

En síntesis, bajo esta modalidad de financiación los flujos económicos derivados del contrato de suministro permiten asegurar la recuperación de las inversiones en el largo plazo, al poder quedar vinculados como garantía de pago de las obligaciones inherentes a la deuda asociada a la realización material de los proyectos, y se ha convertido en el instrumento sobre el que ha gravitado el desarrollo de la generalidad de las instalaciones de ERNC en la región.

En el mismo sentido, los mecanismos por los cuales se produce la asignación a los generadores de estos contratos de suministro a largo plazo, o de su potencia instalada asociada, revisten igualmente una importancia capital, en la medida en que pueden tener una influencia muy relevante para asegurar los volúmenes de ERNC que cada país decida incorporar a su matriz eléctrica.

Dada la relevancia que estos mecanismos vienen demostrando cuando son puestos en marcha por decisiones de política energética para asegurar la continuidad de la implantación de estas tecnologías en la matriz eléctrica de la región, este trabajo se enfocará en el estudio de los procesos licitatorios que han tenido lugar para llevar a cabo las adjudicaciones de contratos de suministro de energía eléctrica o potencia a partir de proyectos de generación eléctrica ERNC en América Latina, , bajo sistemas de contratación competitivos promovidos y tutelados en cada caso por la respectiva autoridad energética, comúnmente conocidos como subastas de energías renovables, con la finalidad de suscitar reflexiones y conclusiones que puedan ser de utilidad para contribuir al incremento de la inserción de ERNC en la matriz de generación eléctrica en la región.

A estos efectos sistematizaremos el estudio por países, tomando como punto de partida el hecho de su diversidad, siendo que una de las fortalezas de las subastas es su flexibilidad, es decir, la posibilidad de diseñarse a medida en función del mercado y sistema eléctrico existente y, también en función de las metas que se persigan con su implantación, más allá de los objetivos generales a los que hemos hecho alusión anteriormente, y que se pueden relacionar con necesidades de funcionamiento de los sistemas eléctricos (p.ej. introducción de bloques

horarios) o con políticas socioeconómicas o industriales ( componente local, generación de empleo) y otros motivos.

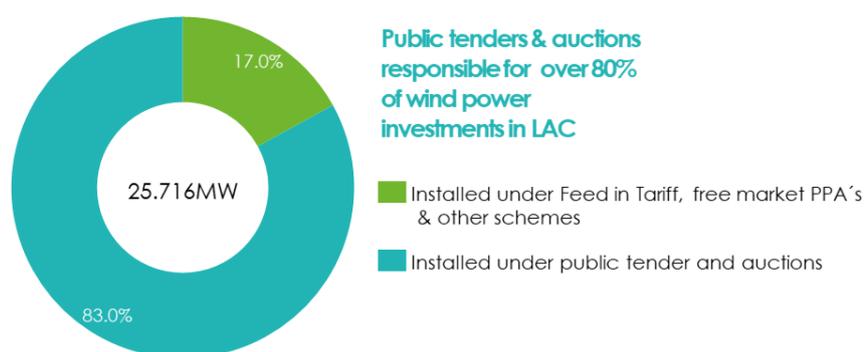
Nos proponemos igualmente extraer conclusiones acerca de lo que los agentes y operadores han identificado como las mejores y recomendables prácticas en el diseño de las subastas, tomando como referencia la eficiencia basada en los niveles de competencia alcanzados, y donde la existencia de metas de consumo de ERNC, la regularidad en la celebración de las mismas y transparencia en el proceso de elaboración de reglas, diseño del contrato PPA y convocatoria, resultan aspectos esenciales sobre los que tradicionalmente se han centrado las observaciones de estos operadores en los procesos de diseño de las reglas de las subastas abiertos a la participación pública.

En el mismo sentido, ha sido identificado como uno de los aspectos más relevantes a tener en cuenta, el asociado a la necesidad de preservar la sostenibilidad financiera de las inversiones en el largo plazo, y de ahí la recomendación de ahorquillar los precios de las ofertas mediante suelos y techos, particularmente en casos en los que se prevean largos plazos para la puesta en marcha de los proyectos (5-6 años).

Estos mecanismos de contratación deben poder proporcionar señales de precio posibles y reales, que traten de evitar la especulación sobre futuros escenarios de precios y costes de inversión en el largo plazo, y de este modo asegurar la sostenibilidad de los proyectos y la atracción de los inversores para avanzar en la inserción de las ERNC en América Latina y alcanzar las metas perseguidas por las autoridades. Es importante destacar que más de un 80% de la capacidad de generación eléctrica ERNC instalada en la región en la actualidad tiene su origen en subastas de energías renovables:

Gráfico 6

*Proporción de la Capacidad Instalada Acumulada de Energía Eólica en 2018 por Fuente de Política en LAC*



Fuente: GWEC Market Intelligence (Global Wind Energy Council, 2019)

El principal objetivo del presente trabajo es mostrar la situación actual de los países que han desarrollado procesos de subastas donde exitosamente se han adjudicado proyectos de generación eléctrica por tecnologías de energías renovables. Se presentan los principales resultados obtenidos en cuanto a la cantidad de potencia y energía renovable adjudicadas, así como los precios promedios obtenidos. Finalmente, se presenta una fotografía de los últimos resultados obtenidos por cada país, y las conclusiones y recomendaciones extraídas por parte de los operadores y agentes.



# **Subastas de Energías Renovables**

## 2 Subastas de Energías Renovables

### 2.1 Subastas de energías renovables

Las subastas de energías renovables se han consolidado como una herramienta del mercado eléctrico que permite el ingreso de nueva capacidad de generación eléctrica con diversas tecnologías de ERNC en un país de una manera eficiente y transparente. Esto, a su vez, apoya el logro de los objetivos nacionales planteados y al mismo tiempo coadyuva a varios aspectos como: la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), reducción de las tarifas eléctricas, incremento de la competitividad, aumento de la seguridad del suministro y una mayor eficiencia.

Este mecanismo se caracteriza por ser un proceso competitivo donde la autoridad energética convoca a los agentes generadores y comercializadores con la finalidad de adjudicar el volumen de energía o de potencia deseado, a través de contratos a largo y/o corto plazo de venta de energía eléctrica por el periodo adjudicado – a una tarifa fija por unidad de energía (USD/MWh) o, como en el caso de Brasil, Guatemala y Panamá, potencia (USD/kW o USD/MW) – a grandes consumidores o empresas distribuidoras. Se considera a este tipo de subastas como subasta inversa debido a que los proyectos se adjudican al postor que proponga el menor precio promedio.

Las subastas se rigen principalmente por cuatro factores: la convocatoria, incluyendo el proceso de elaboración de las reglas de la subasta y el diseño del contrato PPA, la celebración de la subasta con la presentación de las ofertas su evaluación y habilitación de las ofertas resultantes y participantes; y, la fijación de precios, designación de adjudicatarios y asignación y firma de contratos de suministro. No existe un esquema único por el cual se pueden desarrollar las subastas y esto dependerá de las reglas fijadas y aprobadas en cada caso. Es por esto que en un caso el proceso puede optar por una única presentación de oferta económica, en otro caso el proceso puede elegir un sistema sucesivo de pujas hasta determinar las combinaciones ganadoras y en otro, el proceso puede ser una mezcla híbrida de los otros dos (World Bank, 2011).

Es importante también destacar que las subastas de energías renovables son una herramienta que puede ser utilizada ya sea dentro de un mercado eléctrico liberalizado, donde los agentes distribuidores se encargan de la generación y la calidad del servicio de la energía eléctrica, mientras que los agentes comercializadores se encargan de la adquisición de la energía a los agentes distribuidores para la posterior venta al cliente; o en un mercado eléctrico no-liberalizado donde existe un único agente encargado de la distribución y generación de la electricidad. En el primero, actúa como una herramienta de inclusión y es utilizada cuando las señales del mercado no han sido suficientes para la atracción de inversión en la generación eléctrica con diferentes tecnologías. Por contraste, en un mercado eléctrico no-liberalizado las subastas de energías renovables son percibidas como un avance para la inclusión de nuevos actores en el mercado.

Como se ha mencionado, a pesar de que se pueda describir de manera general lo que es una subasta de energías renovables, no existe un único esquema. Existen diversos criterios para el

diseño de las mismas y un país opta por aquel diseño que se ajuste a sus necesidades y políticas nacionales. En la siguiente sección se revisan los diferentes tipos de subastas que han sido utilizados en países de LAC.

## 2.2 Tipos de diseño de subastas de energías renovables

Existen varios trabajos y publicaciones – (IRENA and CEM, 2015); (World Bank, 2011) (The Oxford Institute for Energy Studies, 2018); entre otros – que recogen y analizan a mayor profundidad la teoría y el diseño de las subastas de energías renovables. Por este motivo, el presente trabajo se limitará a mencionar brevemente los tipos de diseño generales de las subastas de energías renovables que han sido utilizados en LAC (ver Tabla 1).

Tabla 1

Tipos de diseño generales para subastas de energía

<p><b>Subastas de Oferta Sellada</b> <i>Sealed-Bid Auctions</i></p>	<p>Esquema donde todos los participantes presentan sus ofertas en una sola ocasión y son sujetos a los lineamientos de la subasta. Los participantes no tienen acceso a las ofertas de otros participantes y no pueden modificarlas. Existen tres tipos:</p>
<p><b>Subastas Descendentes</b> <i>Descending Clock Auction</i></p>	<p>Esquema dinámico donde el precio se determina por rondas sucesivas de oferta o pujas. Las rondas sucesivas hacen que la determinación del precio adjudicado sea eficiente debido a que es el menor precio que los ofertantes pueden ofertar con información obtenida en dichas rondas. Uno de los factores importantes de este tipo de mecanismo es el sistema para la subasta y sus reglas, que debe ser presentado oportunamente a los oferentes para su correcta participación.</p>
<p><b>Subastas Híbridas</b> <i>Hybrid Designs</i></p>	<p>Esquema que combina las mejores características de las subastas de oferta sellada y de las subastas descendentes y consisten de dos fases. Existen dos enfoques utilizados comúnmente:</p>
<p><b>Subastas Combinatorias</b> <i>Combinatorial Auctions</i></p>	<p>Esquema donde se subastan de manera simultánea más de dos productos y donde los ofertantes deben presentar su oferta para paquetes en lugar de productos individuales. En el caso de subastas de energía, un ejemplo de este mecanismo se puede ver en el caso de Chile en la sección 3.3.</p>

Fuente: Elaboración propia con información del Estudio del Banco Mundial: *Electricity Auctions – An Overview of Efficient Practices* (World Bank, 2011)

Además de los tipos de subastas presentados en la tabla 2, las subastas de energía se pueden también clasificar de acuerdo a la elegibilidad de la tecnología que puede participar.

#### *Subastas de tecnología específica*

Cuando en un determinado país existen leyes que fomenten el ingreso de ciertas tecnologías de generación eléctrica, los procesos competitivos pueden ir enfocados en comprar electricidad y/o potencia generada únicamente por cierto tipo de tecnología; por ejemplo, una subasta de energía para generación eólica. Si bien este tipo de subastas es una poderosa herramienta de diversificación de la matriz eléctrica, la misma puede evitar la obtención del mejor costo de generación como consecuencia de la restricción en la participación de tecnologías (The Oxford Institute for Energy Studies, 2018).

#### *Subastas de tecnologías múltiples*

Este tipo de subastas permite una mayor participación y diversidad de tecnologías en el proceso. Sin embargo, los limitantes son determinados por los tomadores de decisión y responden a un rango característico y definido en la inceptión de la subasta. Un ejemplo de lo dicho son las subastas enfocadas específicamente en tecnologías de ERNC. Este tipo de subastas no solo permiten la competencia entre tecnologías, sino que también permiten solamente el ingreso de tecnologías acorde a la política nacional (The Oxford Institute for Energy Studies, 2018).

#### *Subastas de tecnología neutra*

Este tipo de subasta no discrimina por tipo de tecnología y permite la participación y competición de todo tipo de ofertas de generación. Asimismo, este enfoque permite e incrementa la posibilidad de la obtención del mejor precio de generación a detrimento del control que pueda existir sobre la tecnología que ingresa a la matriz. Esto puede disminuir los espacios para tecnologías de energías renovables debido al nivel de madurez que tienen los proyectos de fuentes convencionales (The Oxford Institute for Energy Studies, 2018).

En el gráfico 3 se ilustra cómo la selección del enfoque en relación a tecnología puede influir respecto a la eficiencia del precio obtenido y también respecto a la tecnología que ingresa a la matriz de generación.

Gráfico 7

*Contrapartida entre eficiencia del precio de generación obtenido vs. control sobre selectividad de tecnología de generación*



Fuente: The Oxford Institute for Energy Studies: *Renewable Auction Design in Theory and Practice – Lessons from the Experiences in Brazil and Mexico* (The Oxford Institute for Energy Studies, 2018).

### 2.3 Ventajas y desventajas de las subastas

Las subastas de energías son un esquema que tiene sus ventajas y desventajas. La principal ventaja es que permite incrementar la participación de nueva capacidad de generación en la matriz eléctrica con ERNC, ya sea selectivamente respecto de la tecnología deseada, o aleatoriamente mediante un conjunto de ellas y, en todo caso aumentando la competencia; que influencia directamente en la eficiencia de los resultados, beneficiando tanto a postores como compradores. De igual manera, estos precios eficientes, obtenidos a través del sistema de subastas, son trasladados como un beneficio a los consumidores finales (World Bank, 2011). Las subastas son una herramienta para que los tomadores de decisión tengan control tanto de los precios de compra de energía eléctrica generada por energías renovables como de la cantidad subastada. Igualmente, las subastas ofrecen señales claras a los inversores al tener una mayor certeza regulatoria y también promueven la transparencia del proceso de contratación (IRENA and CEM, 2015).

Una potencial desventaja general atribuida en el pasado a este tipo de sistema se relacionaba con condiciones de competitividad débiles donde los ofertantes podrían usar información disponible para tratar de coordinar sus pujas y mantener relativamente alto el precio subastado (World Bank, 2011). Sin embargo, en la presente década los resultados de las subastas de ERNC que se observan en la mayoría de los mercados de América Latina, constatan grados muy altos de competitividad, arrojando precios finales en muchos casos inferiores a los ofertados por las tecnologías convencionales cuando han competido todas las tecnologías entre sí, como es el caso de Brasil. Otra de las barreras identificadas radica en que en algunas ocasiones los procedimientos administrativos pueden presentar altos costos, que pueden desmotivar la participación de ofertantes en las subastas (IRENA, 2013).

Cada tipo de diseño de subasta tiene sus ventajas y desventajas inherentes y se presenta de manera resumida en la Tabla 2.

Tabla 2

*Ventajas y desventajas para cada tipo de Subasta*

	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Subastas de Oferta Sellada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Al no compartir información, disminuye la amenaza de tener una competencia débil.</li> <li>▫ Es atractiva para la participación de pequeños ofertantes.</li> <li>▫ Simple de organizar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Al ser única la oferta, toda la incertidumbre del precio debe ya estar tomada en cuenta en la oferta lo que incrementa las posibilidades de resultados ineficientes.</li> <li>▫ Mayor vulnerabilidad a corrupción.</li> </ul>
<b>Subastas Descendentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Permite el ajuste de las ofertas en base a información recibida en el proceso.</li> <li>▫ Permite el arbitraje entre diferentes productos.</li> <li>▫ Menor vulnerabilidad a corrupción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Revelar mucha información cuando la competencia es débil puede potencialmente influir en coordinación entre ofertantes.</li> </ul>
<b>Subastas Híbridas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Permite combinar las mejores características de las subastas descendentes y de oferta sellada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Potenciales altos costos para el desarrollo.</li> <li>▫ Mayor complejidad del proceso.</li> </ul>
<b>Subastas Combinatorias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Permite ofertar paquetes o combinaciones de productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Complejidad para determinar los ganadores.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con información del Estudio del Banco Mundial: *Electricity Auctions – An Overview of Efficient Practices* (World Bank, 2011)

#### 2.4 Países en la región que utilizan esquemas de subastas y/o licitaciones de energías renovables

La región de LAC ha tenido el liderazgo global en el desarrollo de subastas de energías renovables. A continuación, en la Figura 4 se presenta el mapa de la región con aquellos países que han desarrollado un sistema de subastas y han adjudicado exitosamente proyectos de generación de energía o de potencia. No se incluyen aquellos países que: están planificando su primera subasta de energías renovables; han desarrollado subastas de energías renovables, pero no han adjudicado energía o potencia; y, no tienen un sistema competitivo de compra de generación eléctrica por fuentes renovables.

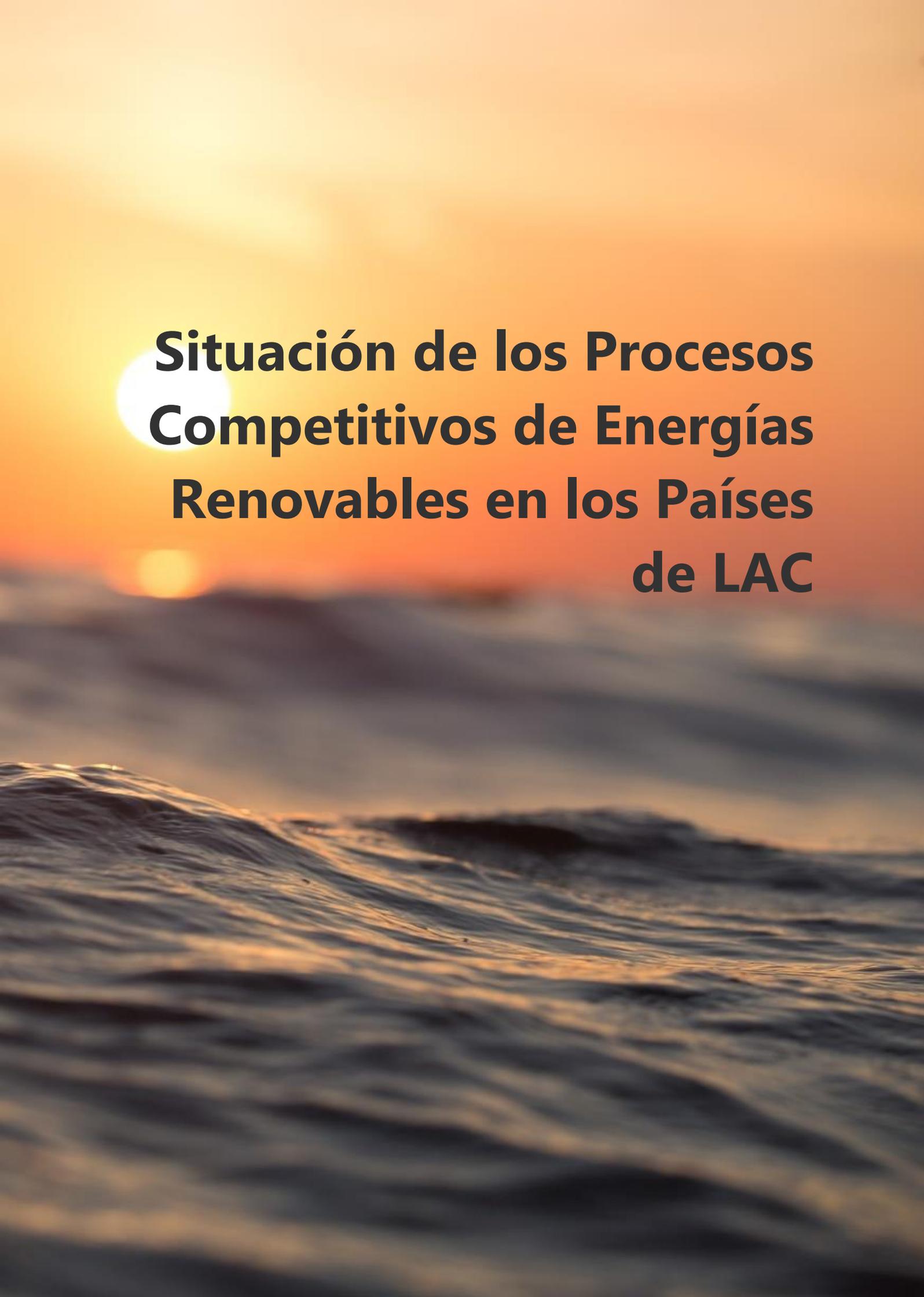
Figura 4

*Países en la región que utilizan esquemas de subastas y/o licitaciones de energías renovables*



Fuente: Elaboración propia.



A photograph of a sunset over the ocean. The sun is low on the horizon, creating a warm, golden glow across the sky and reflecting on the water's surface. The waves are visible in the foreground, with a soft focus effect.

# **Situación de los Procesos Competitivos de Energías Renovables en los Países de LAC**

### 3 Situación de los Procesos Competitivos de Energías Renovables en los Países de LAC

Esta sección presentará los esquemas empleados por los países que han realizado exitosamente subastas de energías renovables. Los resultados se presentan por tecnología y los precios adjudicados por cada una en aquellos casos donde sea posible desagregarla.

En esta sección se utiliza la siguiente leyenda para identificar las tecnologías en las tablas de los resultados:



#### 3.1 Argentina

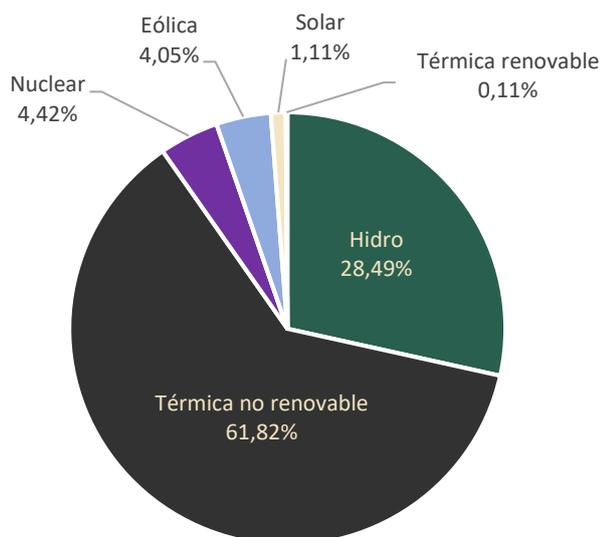
##### Matriz de generación eléctrica actual

Gráfico 8

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en Argentina 2019

*Capacidad Instalada en Argentina (MW)*

Hidro	11.310
Térmica no renovable	24.545
Nuclear	1.755
Eólica	1.609
Solar	439
Térmica renovable	44
<b>TOTAL</b>	<b>39.702</b>



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019) y datos enviados y validados por la Secretaría de Gobierno de Energía de Argentina.

Como se observa en el Gráfico 8, la mayoría de la capacidad de generación eléctrica instalada corresponde a plantas que funcionan a base de combustibles fósiles (61,82%) seguido de la generación por parte de las hidroeléctricas (24,49%) y la energía nuclear (4,42%). La capacidad instalada correspondiente a ERNC tiene una participación que supera a la capacidad nuclear dentro de la matriz de generación eléctrica, representando un 5,27% del total.

El marco legal que fomenta la incorporación de energías renovables al mercado eléctrico del país está compuesto por: la Ley No. 26.190 de 2006 que dispone el Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica (Congreso Nacional de la República de Argentina, 2006), la Ley No. 27.191 de 2015 que modifica la Ley No. 26.190 (Congreso Nacional de la República de Argentina, 2015) y el Decreto No. 531/2016 que reglamenta la Ley 26.190 (Presidencia de la República de Argentina, 2016). Además, la Ley No. 27.191 ha fijado como objetivo que las fuentes renovables de energía contribuyan con el 20% del consumo total de energía eléctrica a fines del año 2025 (Congreso Nacional de la República de Argentina, 2015). Bajo dicho marco, desde el año 2016, se desarrolla el Programa "RenovAr" que ejecuta subastas con el fin de adjudicar proyectos de energías renovables. Desde aquel año se han ejecutado cuatro (4) subastas (ronda 1, ronda 1,5, ronda 2 – fase 1 y ronda 2 – fase 2) dentro del Programa RenovAr, actualmente la ronda RenovAr 3 está en proceso y se busca adjudicar proyectos de energías renovables que cubran una potencia requerida de 400MW (CAMMESA, 2018). Las subastas dentro de este programa son específicas para tecnologías de energías renovables.

### **Esquema utilizado**

El Decreto No. 531/2016 establece que la Autoridad de Aplicación, el entonces Ministerio de Energía y Minería y ahora Secretaría de Gobierno de Energía, debe realizar medidas con el fin de incorporar generación por nuevas fuentes de energía renovable al mercado eléctrico mayorista mediante procesos públicos y competitivos. Asimismo, la Autoridad de Aplicación se encarga de elaborar las resoluciones e informes de la convocatoria y de aprobar las adjudicaciones. Los pliegos de las convocatorias son desarrollados por la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima (CAMMESA), quién también se encargará de la ejecución de las subastas y de administrar el procedimiento para la calificación de las ofertas presentadas. En los pliegos de la convocatoria se establecen los Precios Máximos de Adjudicación por tecnología, las potencias requeridas por tecnología, los requisitos que deben cumplir los oferentes y también el procedimiento general de la subasta.

#### *Garantía de Mantenimiento de Oferta*

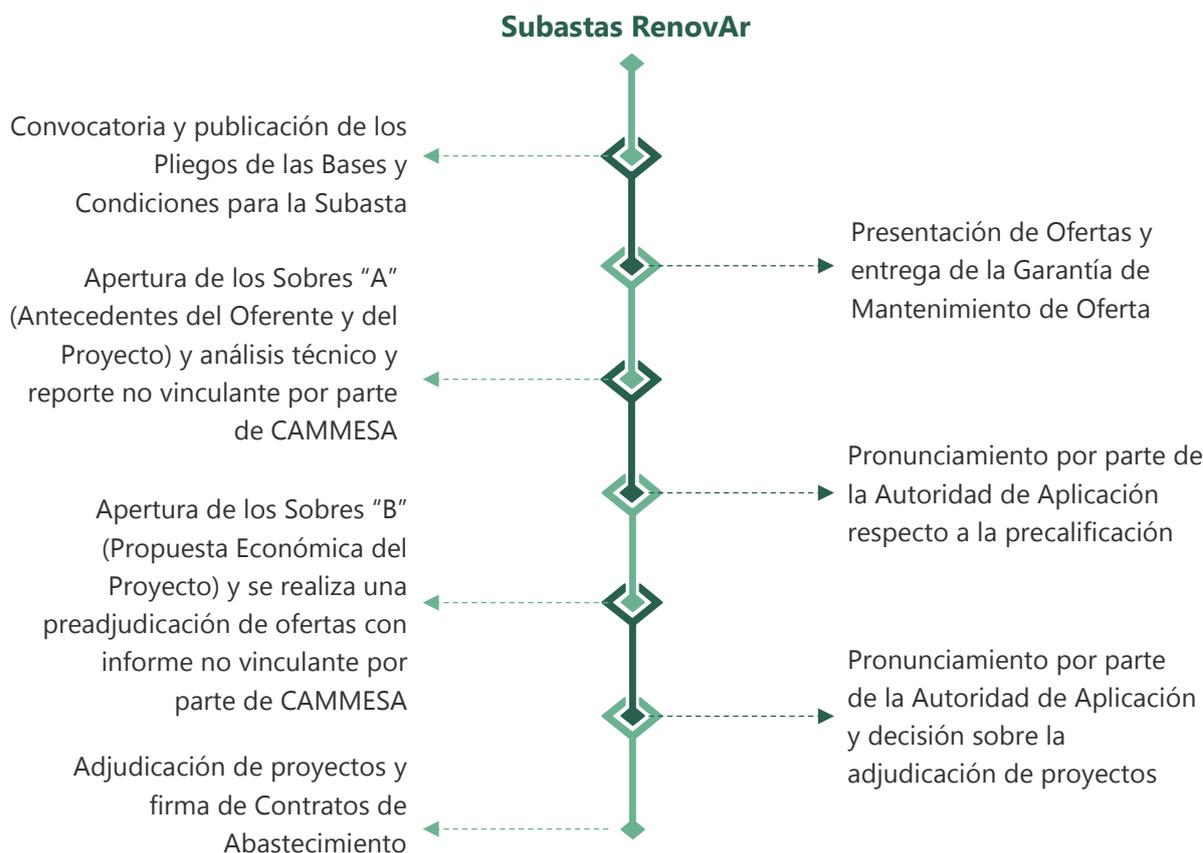
Para respaldar el cumplimiento de lo establecido en los pliegos de bases y condiciones, aquellos que realicen una oferta deben entregar una Garantía de Mantenimiento de Oferta a satisfacción de CAMMESA. Dicha garantía debe tener un plazo igual o mayor a 180 días con posibilidad de prórroga por 90 días corridos. El valor de la garantía ofrecida ha variado respecto a las rondas, en las rondas de RenovAr 1, 1.5 y 2 la misma era de 35.000 USD por cada MW de Potencia Ofertada (CAMMESA, 2016), (CAMMESA, 2016) y (CAMMESA, 2017); mientras que en la convocatoria para la ronda 3 de RenovAr la Garantía de Mantenimiento de Oferta es de 50.000 USD por cada MW de Potencia Ofertada (CAMMESA, 2018). En los pliegos de bases y condiciones también se establecen las causas por las cuales el oferente podría perder la

Garantía de Mantenimiento de Oferta y que la misma sea ejecutada por CAMMESA sin necesidad de interpelación administrativa o judicial previa alguna (CAMMESA, 2018).

*Procedimiento General de la Subasta*

Figura 5

*Esquema resumido de subastas dentro del programa RenovAr*



**Entrada de nueva generación por energías renovables**

Fuente: Elaboración propia

El proceso de calificación de las ofertas comprende, en primer lugar, el análisis de cumplimiento con los requisitos técnicos – la apertura y revisión de la documentación contenida en el Sobre "A" (Antecedentes del Oferente y del Proyecto) –. Durante esta primera instancia, CAMMESA es la encargada de realizar la verificación de cumplimiento de los requisitos legales, financieros, técnicos y demás requisitos solicitados en los pliegos de bases y condiciones. Finalizado dicho análisis, CAMMESA elabora un reporte de precalificación no vinculante el que será enviado a la Autoridad de Aplicación, junto con toda la documentación del Sobre "A", que se pronunciará respecto a la precalificación. Ofertas que no resulten calificadas durante esta primera instancia, por incumplir con los requisitos, serán notificadas y no procederán a la segunda instancia.

Una vez terminada esta primera evaluación y calificación, en un acto público se realiza la apertura del denominado Sobre "B" (Propuesta Económica del Proyecto). En dicho acto se

descartan todas aquellas ofertas cuyo precio ofertado sobrepase el Precio Máximo de Adjudicación correspondiente a su tecnología. Se realiza una preadjudicación de ofertas, mismas que constarán dentro de un informe no vinculante elaborado por CAMMESA, con la recomendación de adjudicación a ser evaluada por la Autoridad de Aplicación. La Autoridad de Aplicación resuelve la adjudicación final de los Contratos de Abastecimiento respectivos y puede, con fundamentos, rechazar parcial o totalmente las recomendaciones de adjudicación realizadas por de CAMMESA.

Aquellos proyectos adjudicados (en calidad de *Vendedor*) deben suscribir un “Contrato de Abastecimiento de Energía Eléctrica Renovable” donde CAMMESA figura en calidad de *Comprador*. Dicho contrato establece que los proyectos deberán cumplir con un periodo de abastecimiento de 20 años desde la fecha de habilitación comercial.

### Subastas realizadas y resultados obtenidos

Los resultados de las rondas realizadas dentro del programa RenovAr se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3

*Subastas realizadas en el Programa RenovAr de Argentina*

Tipo	Unidad	Ronda 1 - 2016	Ronda 1.5 - 2016	Ronda 2.0 fase 1 - 2017	Ronda 2.0 fase 2 - 2017
	<i>GWh</i>	2.789,4	3.037,0	2.636,0	1.316,0
	<i>MW</i>	707,5	765,4	665,8	327,6
	<i>USD/MWh</i>	59,4	53,3	41,2	40,3
	<i>GWh</i>	852,8	1.274,0	1.467,0	695,0
	<i>MW</i>	400,0	516,2	556,8	259,5
	<i>USD/MWh</i>	59,7	54,9	43,5	41,5
	<i>GWh</i>	37,0		67,0	
	<i>MW</i>	11,4		20,8	
	<i>USD/MWh</i>	105,0		98,9	
	<i>GWh</i>	57,0		229,0	140,0
	<i>MW</i>	8,6		35,0	21,2
	<i>USD/MWh</i>	159,7		156,9	159,8
	<i>GWh</i>			51,0	
	<i>MW</i>			13,1	
	<i>USD/MWh</i>			129,2	
	<i>GWh</i>	117,0		854,0	193,0
	<i>MW</i>	14,5		117,2	26,0
	<i>USD/MWh</i>	110,0		106,7	108,6
Total	<i>GWh</i>	3.853,1	4.311,0	5.304,0	2.344,0
	<i>MW</i>	1.142,0	1.281,6	1.408,7	634,3
	<i>USD/MWh</i>	61,4	54,0	52,1	47,6

Fuente: Elaboración propia con datos revisados y validados por la Secretaría de Gobierno de Energía de Argentina.

Hasta el momento, en el programa RenovAr, se han adjudicado un total de 4.466,6 MW de tecnologías renovables. Si bien los precios promedio obtenidos para la generación varía por cada tecnología – siendo las tecnologías como el biogás, biogás de relleno sanitario y la biomasa las que tienen el mayor precio promedio adjudicado y constante a través de las rondas de subastas – es importante notar que para las tecnologías renovables como la eólica, solar y pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) los precios han sido menores con cada ronda. Esto responde a que el desarrollo tecnológico para estas fuentes hace que la generación sea cada vez más costo/efectiva. Esto es evidente con los precios obtenidos para la Ronda 2.0 – fase 2, donde la tecnología eólica se adjudicó a un precio promedio de 40,30 USD/MWh y la tecnología mientras que la tecnología solar se adjudicó a un precio promedio de 41,50 USD/MWh; cifras menores si se las compara con aquellas adjudicadas en la Ronda 1 del 2016, que fueron de 59,40 USD/MWh y 59,70 USD/MWh respectivamente<sup>2</sup>.

---

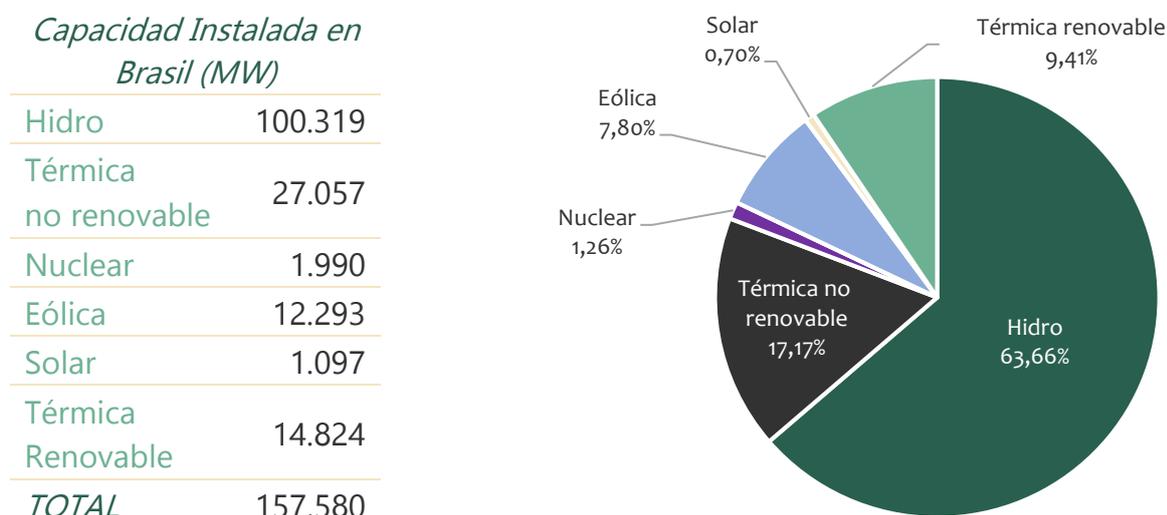
<sup>2</sup> Cabe destacar que por Resolución 292/2018 se ha permitido la modificación de los precios de adjudicación hacia la baja como contrapartida de relocalizar algunos proyectos, esto posterior a los resultados obtenidos en las subastas.

3.2 Brasil

**Matriz de generación eléctrica actual**

Gráfico 9

*Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en Brasil 2018*



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019).

Brasil es el país de la región con mayor generación hidroeléctrica, con una capacidad instalada de más de 100 GW corresponde a más del 50% de las hidroeléctricas en la región de LAC. Si se analiza en el contexto del país, la generación hidroeléctrica corresponde al 63,66% del total el cual añadido a otras fuentes de ERNC como la eólica (7,80%), biomasa (9,41%) y la solar (0,70%) da un total de 81,57% de capacidad instalada por fuentes renovables. Sobresale también la participación de la biomasa en la matriz de generación eléctrica con 14.824 MW instalados.

Desde el año 2005, en Brasil se han desarrollado subastas para la contratación de energía eléctrica. Las mismas se desarrollan en el marco legal y normativo comprendido por la Ley No. 10.848 que dispone sobre la comercialización de energía eléctrica del 15 de marzo de 2004 (Congreso Nacional de la República Federativa del Brasil, 2004); el Decreto No. 5.163 que regula la comercialización de energía eléctrica, el proceso de otorgamiento de concesiones y de autorizaciones de generación de energía eléctrica del 30 de julio de 2004 (Presidencia de la República Federativa del Brasil, 2004); y, el Decreto No. 6.048 del 27 de febrero de 2007 que modifica artículos del Decreto No. 5.163 (Presidencia de la República Federativa del Brasil, 2007). Bajo dicho marco, se dispone que la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL) sea la encargada de desarrollar licitaciones a modalidad de subastas para la contratación de energía eléctrica. Cabe señalar que en Brasil también se pueden adjudicar proyectos grandes de generación que son considerados estratégicos y se los adjudica por medio de resolución del Consejo Nacional de Política Energética (CNPE) (Congreso Nacional de la República Federativa del Brasil, 2004).

Las contrataciones de energía eléctrica por medio de subastas pueden provenir de nuevos emprendimientos de generación, proyectos de generación existente – cuyos contratos ya han vencido y se negocian nuevos con menores precios – y específicas para proyectos de fuentes alternativas de energía. Además, la potencia licitada puede tener el propósito de cubrir los requerimientos de la demanda o como energía de reserva para asegurar la seguridad de suministro eléctrico. El esquema de subastas en Brasil es el más representativo a nivel de la región de LAC, y, como se presentará en los resultados de las subastas, ha permitido la entrada de alrededor de 75 GW de potencia correspondiente a energías renovables. En el 2019 se realizan subastas para compra de energía eléctrica proveniente de centrales de generación hidroeléctrica, eólica, solar fotovoltaica y biomasa.

### **Esquema utilizado**

En el año en curso, ANEEL desarrolla una nueva subasta para contratar energía eléctrica. El esquema presentado a continuación corresponde al descrito en el Pliego de Condiciones de la Subasta No. 03/2019-Proceso No.48500.001502/2019-61 (ANEEL, 2019).

ANEEL es la encargada de elaborar los pliegos de condiciones y de realizar el proceso de subastas de energía eléctrica. La Cámara de Comercialización de Energía Eléctrica (CCEE) es la responsable del desarrollo de los sistemas de integración de bases de datos para la inscripción en las subastas; además, es la encargada de manejar las garantías financieras entregadas.

En la subasta participan las *Compradoras* (empresas distribuidoras) y las *Vendedoras* (agentes de generación eléctrica – deben ser agentes de la CCEE o adherirse a la misma –) que pueden presentar centrales sin otorgamiento<sup>3</sup> o centrales con otorgamiento<sup>4</sup>. Hay un costo de realización de la subasta – que refiere a costos incurridos por la CCEE en materia de medidas judiciales y de la operación de las subastas – al cual se añade un valor determinado en el pliego de condiciones (en el caso del 2019 el valor es de 134.137,59 BRL<sup>5</sup>). Estos costos serán proporcionalmente asignados tanto a las Vendedoras como a las Compradoras; y, en el caso de que la subasta se cancele o no exista adjudicación, las Compradoras asumirán el costo total.

#### *Garantía de la Oferta*

Los participantes de la subasta – tanto Vendedoras como Compradoras – deben aportar con una Garantía de la Oferta. Los documentos de respaldo de estas garantías deben ser entregados de manera física al Agente de Custodia que es determinado por la CCEE.

Para las Vendedoras, la Garantía de la Oferta debe tener a la CCEE como beneficiaria y el monto de la misma se calcula de manera diferente para centrales sin otorgamiento o centrales con otorgamiento. Para centrales sin otorgamiento, la misma debe ser de un monto equivalente al 1% del monto de la inversión de acuerdo a la habilitación técnica de la Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Para centrales con otorgamiento, la garantía debe ser por 2.000 BRL por cada

---

<sup>3</sup> Productores independientes de energía que no tienen el otorgamiento de Concesión o Autorización para producir energía eléctrica pero que pueden ser habilitados técnicamente por la EPE para participar en la subasta. De ser contratada en la subasta se realiza el acto administrativo de otorgamiento de Autorización por parte del MME a favor de la Vendedora (ANEEL, 2019).

<sup>4</sup> Productores independientes de energía que reciben el otorgamiento de Concesión o Autorización para producir energía eléctrica (ANEEL, 2019).

<sup>5</sup> Equivale a 34.824,74 USD con una tasa de cambio del día 29 de junio de 2019 de 3,85179 BRL/USD (XE, 2018).

lote de energía<sup>6</sup> ofertado. El Pliego de Condiciones indica la fecha específica hasta la que, la Garantía de la Oferta de las Vendedoras, debe permanecer vigente; en el caso del pliego de 2019, la fecha es hasta el 13/12/2019. Además, indica que la misma debe ser prorrogable por 60 días más (ANEEL, 2019).

Para las Compradoras, la Garantía de la Oferta debe ser a beneficio de la CCEE y debe ser por un monto de 200 BRL por lote de energía declarado al Ministerio de Minas e Energía (MME) y que es equivalente a 2.000 BRL por cada MWh/h. La misma debe tener una vigencia de 5 días hábiles posteriores a la fecha para la suscripción de los Contratos de Comercialización de Energía Eléctrica en Ambiente Regulado (CCEAR) (ANEEL, 2019).

Las ofertas pueden ser presentadas en efectivo, como aval bancario, como contrato de seguro de caución o como títulos de deuda pública. Los causales para ejecución de las mismas están detallados en el Pliego de Condiciones de la Subasta.

#### *Procedimiento General de las Licitaciones*

Las subastas se desarrollan de manera virtual, vía internet, por medio de un sistema habilitado para tal fin. Las Vendedoras deben realizar la inscripción en línea para poder participar en la subasta. Posterior a la inscripción, tanto las Vendedoras como las Compradoras deben entregar las Garantías de la Oferta como se ha descrito en esa sección. Se capacita a las Vendedoras en el uso del sistema, sobre el procedimiento y se realiza una simulación de la subasta. El esquema de subastas en Brasil es inverso a lo que presentan otros países en la región. En el mismo las Vendedoras entregan los documentos para la fase de habilitación después de la presentación de las ofertas; es decir, después de la celebración de las subastas en línea.

La celebración de la subasta en línea se realiza en dos etapas. En la primera etapa los titulares de las centrales que han sido habilitadas e inscritas pueden presentar una única oferta sobre los productos licitados y deben incluir los lotes y los precios de la oferta<sup>7</sup>. La segunda etapa es una etapa de pujas<sup>8</sup> donde las Vendedoras que hayan clasificado en la primera etapa, pueden licitar por el producto en negociación. Una vez terminadas ambas etapas de la subasta en línea, se asignan de manera proporcional los lotes negociados por producto para la celebración de los CCEAR entre las Vendedoras y las Compradoras (ANEEL, 2019).

Es responsabilidad de las Vendedoras de mantener las condiciones habilitantes durante todo el proceso de la subasta hasta que se dé el otorgamiento de Autorización por parte del MME. Los documentos habilitantes – que incluyen los documentos para: calificación jurídica, regularidad fiscal y laboral, calificación económica y financiera y calificación técnica – se entregan en sobres cerrados dentro de 15 días hábiles después de la celebración de la subasta y deberán cumplir con todos los requerimientos detallados en el pliego. La Comisión Especial de Licitación (CEL) de ANEEL se encarga de la evaluación de los documentos habilitantes y

---

<sup>6</sup> 1 lote de energía = 0,1 MWh/h (ANEEL, 2019).

<sup>7</sup> En el Pliego de Condiciones de la Subasta se determina el Precio Inicial del Producto y el Precio de Referencia del Proyecto. El precio de la oferta debe ser igual o inferior al menor valor entre estos dos últimos (ANEEL, 2019).

<sup>8</sup> "...el sistema recomenzará el tiempo para hacer las pujas y clasificará los lotes ofertados por el orden creciente del PRECIO DE LA OFERTA, calificándolos como lotes atendidos o lotes no atendidos, en base a la cantidad demandada de cada producto. El proseguimiento continuo finalizará al terminar el tiempo determinado para hacer las pujas sin que haya la presentación de algún PRECIO DE LA OFERTA por parte de las VENDEDORAS..." (ANEEL, 2019).

realiza un informe de análisis de los mismos. Dicho informe incluye una lista de aquellas Vendedoras que hayan sido habilitadas. Después, se publica el aviso de la homologación de los resultados de la subasta y la adjudicación de los ganadores.

Previo al otorgamiento de Autorización para la generación eléctrica por parte del MME (para las centrales sin otorgamiento) y a la suscripción de los CCEAR, las Vendedoras deben entregar un depósito de Garantía de Fiel Cumplimiento (de acuerdo a los lineamientos del pliego de condiciones) al Agente de Custodia por un monto equivalente al 5% del valor de la inversión que ha sido declarada a la EPE. Procede el otorgamiento de Autorización para aquellas Vendedoras sin otorgamiento y la suscripción de los CCEAR entre las Vendedoras y las Compradoras. Además de los CCEAR, se deben suscribir los Contratos de Constitución de la Garantía Mediante la Vinculación de Ingresos (CCG) entre las Vendedoras, Compradoras y una o más instituciones financieras (ANEEL, 2019).

Figura 6

*Esquema resumido de subastas de energía en Brasil*



Fuente: Elaboración propia

**Subastas realizadas y resultados obtenidos**

En la tabla 4 se presentan los resultados de las subastas de energías renovables en Brasil desde el 2005.

Tabla 4<sup>9</sup>

## Subastas de Energías Renovables en Brasil

Tipo	Unidad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	MW					751,0	899,0	1.284,5	151,6	2.088,5	7.748,6	5.301,0		7.274,0	5.221,0
	USD/MW					40,3	35,3	27,6	23,9	31,8	37,7	52,2		26,9	23,4
	MW										2.021,0	4.768,0		1.702,0	2.285,0
	USD/MW										58,5	81,5		39,6	32,1
	MW	406,0	339,0	1.552,0	1.503,0	3.199,0	1.256,0	290,8	150,6	647,7	129,6	1.082,0	1.205,0	8,0	345,0
	USD/MW	31,1	48,7	21,4	20,0	21,2	19,8	26,9	25,4	25,4	32,9	44,8	54,1	48,7	45,2
	MW		1,0	17,0		1,0	108,8			194,0	237,0	1.260,0	9.505,0	763,0	639,0
	USD/MW		34,0	36,7		39,2	39,8			36,2	44,0	55,9	61,0	59,0	53,0
	MW	33,0	119,0	140,0	509,0	10,0	153,8	87,2		459,0	3.097,0	1.664,0	815,0	1.112,0	269,0
	USD/MW	34,5	36,9	37,8	16,0	39,3	38,5	27,9		36,8	56,0	65,2	64,2	59,3	51,8
<b>Total</b>	MW	439,0	459,0	1.709,0	2.012,0	3.961,0	2.417,6	1.662,5	302,2	3.389,2	13.233,2	14.075,0	11.525,0	10.859,0	8.759,0
	USD/MW	31,3	45,6	22,9	19,0	24,9	27,7	27,5	24,7	31,5	45,2	63,4	60,5	34,5	29,6

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de: Matriz de Resultados de Subastas 2005 – 2018 (ANEEL, 2018)

Los resultados de las subastas en Brasil han permitido el ingreso de una significativa cantidad de potencia generada por energías renovables desde el 2005. Sobresale el año 2014, donde se adjudicó un total de 13,23 GW de potencia por fuentes renovables de las cuales 7,75 GW corresponden a energía eólica. El ingreso de la energía eólica en el país por las subastas de energías, desde el 2009, ha sido importante con un total de 30,72 GW de potencia correspondiente. Además, se observa que los precios promedios (USD/MW<sup>10</sup>) han bajado para el caso de la energía eólica y solar, pero para el caso de la hidroeléctrica y biomasa se registra un incremento desde años pasados.

<sup>9</sup> Datos obtenidos de Matriz de Resultados de Subastas 2005 – 2018 (ANEEL, 2018).

<sup>10</sup> Para la tabla 4 se utilizó una tasa de cambio de 0,271956 USD/BRL de la fecha de su elaboración en el 15 de octubre del 2018 (XE, 2019).

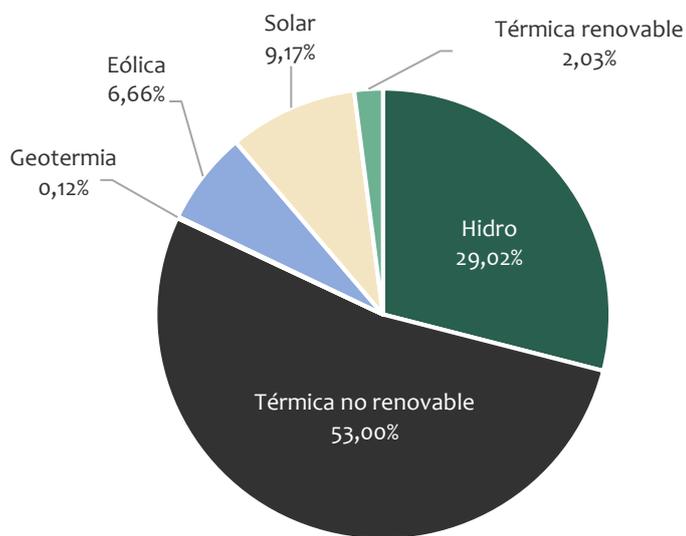
3.3 Chile

**Matriz de generación eléctrica actual**

Gráfico 10

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en Chile 2019

<i>Capacidad Instalada en Chile (MW)</i>	
Hidro	6.685
Térmica no renovable	12.209
Geotermia	28
Eólica	1.535
Solar	2.111
Térmica renovable	468
<b>TOTAL</b>	<b>23.034</b>



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019) y datos enviados y validados por la Comisión Nacional de Energía de Chile.

En el Gráfico 10 se puede observar que Chile todavía tiene una mayoría de generación eléctrica proveniente de generadores térmicos a base de combustibles fósiles (53%); sin embargo, es notable que el 29,02% corresponde a hidroeléctricas y el 17,98% corresponde a ERNC. Es decir, en la actualidad el 47% de la generación eléctrica en Chile corresponde a tecnologías que utilizan recursos renovables. La participación de la energía solar (9,17%) y la eólica (6,66%) es considerable que va conforme al potencial del que dispone Chile.

Chile ha realizado licitaciones de suministro de la energía eléctrica desde el 2013 hasta el 2017, donde en cada año se han adjudicado proyectos para el abastecimiento de la energía eléctrica en el país. Actualmente se encuentran publicadas las bases para una nueva licitación de suministro y las ofertas se presentarán en noviembre de 2019.

Es importante señalar que el caso de las licitaciones de suministro en Chile es especial – tal como ha sido confirmado por la Unidad de Licitaciones Eléctricas de la Comisión Nacional de Energía de Chile –. Esto es principalmente por el tema estructural de las mismas ya que en Chile el producto a licitar son bloques de energía (GWh), mientras que en otros países se licita capacidad de potencia (MW). Estos bloques de energía licitados son neutros en tecnología, lo que significa que se puede adjudicar a distintos tipos de tecnologías que puede incluir tecnología convencional como tecnología de ERNC. Asimismo, aquellas empresas que se adjudiquen los bloques de energía, pueden tener una cartera de proyectos que incluyan diferentes tecnologías. Esto es de especial importancia al momento de adjudicar los precios

promedio ya que estos se adjudican por bloques de energía, lo cual dificulta asignar inequívocamente los precios y montos de energía adjudicados a los distintos tipos de tecnologías. En la tabla 5 se incluyen las potencias que son asociadas a las centrales que corresponden a los contratos que han sido adjudicados, tantos para aquellos proyectos nuevos como centrales existentes<sup>11</sup>.

### **Esquema utilizado**

El proceso de licitaciones de suministro en Chile, como se mencionó previamente, no es específico para tecnologías, por lo que el diseño no apunta directamente a generación eléctrica por energías renovables. En el caso chileno, se licitan los denominados “bloques de suministro”. Estos bloques de suministro es una cantidad máxima de suministro de energía eléctrica que el *Proponente* (ofertante) puede asumir en su oferta y también es la energía total que se pretende adjudicar por el proceso de licitación. Resulta interesante que estos procesos toman en consideración dos componentes dentro del bloque de suministro. El componente Base que representa la cantidad de energía requerida o demandada por año; y, el componente Variable (que en los procesos chilenos representa el 10% del componente Base) se toma en cuenta para poder absorber aquellos incrementos inesperados en la demanda de la energía (Comisión Nacional de Energía, 2017).

En este proceso, los Proponentes adjudicados firman un Contrato de Suministro con los *Licitantes* (son las empresas concesionarias de servicio público de distribución en Chile). Dicho contrato regula la compraventa de energía para el bloque de suministro que corresponde. Los Licitantes podrán celebrar Contratos de Suministro con uno o más Adjudicatarios (Proponentes que han sido adjudicados uno o más Sub-Bloques en la licitación).

La Comisión Nacional de Energía es la entidad a cargo de aprobar y comunicar las bases para la licitación de suministro; la Comisión también se encarga de fijar el valor máximo de las ofertas de energía, la energía licitada por cada bloque de suministro y también los requisitos que deben cumplir las ofertas para ser adjudicadas.

### *Garantías*

El Contrato de Suministro, a celebrarse entre los Licitantes y los Adjudicatarios, contienen cláusulas para asegurar la calidad y seguridad del suministro de energía eléctrica. Dichas cláusulas contienen la necesidad de adquirir, por parte del Suministrador, seguros de responsabilidad civil por daños a terceros, seguros de catástrofe y un seguro de ejecución inmediata o boleta de garantía de fiel cumplimiento del contrato.

Respecto a esta última, el Suministrador deberá contratar y entregar dicho seguro que podrá ser ejecutada inmediata e independiente por parte de cualquier Distribuidor. Los casos en los cuales se ejecutará el seguro en mención están claramente definidos dentro de las bases de licitación de cada proceso. Como una alternativa a este seguro, el Suministrador podrá emitir una Boleta de Garantía de Fiel Cumplimiento del Contrato que deberán, entre otros requisitos detallados en las bases de la licitación, ser irrevocables, pagaderas a la vista y a primer requerimiento y deberán tener una vigencia de al menos 15 meses a partir de la fecha de inicio

---

<sup>11</sup> Datos enviados y validados por la Unidad de Licitaciones Eléctricas de la Comisión Nacional de Energía de Chile.

de suministro. El monto de cobertura de ya sea el seguro de ejecución inmediata o de la boleta de garantía de Fiel Cumplimiento del Contrato se establece en 600 Unidades de Fomento (UF)<sup>12</sup> por cada GWh que resulte contratado por el Proponente para el último año de vigencia del bloque de suministro correspondiente. Esto representa, en pesos chilenos (CLP), un valor de 16.701.966 CLP<sup>13</sup> (23.993,50 USD<sup>14</sup>) por cada GWh que resulte contratado.

En caso de la ejecución del seguro de ejecución inmediata o de la boleta bancaria, los Licitantes pueden reclamar judicialmente el resarcimiento de los daños que no hayan sido cubiertos por los montos mencionados, esto debido a que estas garantías no constituyen cláusulas penales. Esta garantía será devuelta al término de 30 días posteriores a su fecha de vencimiento.

#### *Procedimiento General de las Licitaciones*

En el procedimiento de las licitaciones de suministro en Chile, los Licitantes designan a un "Encargado del Proceso de Licitación" quién se encarga de todos los efectos de la licitación en curso. Para poder participar en una licitación, los interesados deberán adquirir las bases de la licitación por un valor de 2.000.000 CLP (2.873,56 USD) más IVA; a tales efectos el Encargado del Proceso de Licitación mantiene una nómina de aquellas personas jurídicas que han realizado esta compra. Los Proponentes tendrán la posibilidad de realizar consultas a los Licitantes respecto a las bases para la licitación, proceso a cargo del Encargado del Proceso de Licitación quién envía a la Comisión Nacional de Energía una propuesta de respuestas para aprobación por la misma.

La apertura de propuestas es realizada en un acto público. Las propuestas entregadas por los Proponentes serán de acceso público y serán publicadas en el Sitio Web Oficial. Las propuestas deben tener una "Oferta Administrativa" y una "Oferta Económica", entregados en sobres separados. En el mismo acto donde se entregan las ofertas, un representante de la Comisión Nacional de Energía entregará al Encargado del Proceso de Licitación, el valor máximo de las ofertas por cada bloque de suministro expresado en USD/MWh. Aquellas ofertas que presenten un precio mayor del valor máximo de oferta, podrán continuar el proceso si modifican (reducen) el mismo, pero mantienen los volúmenes de energía ofertados.

Sigue la apertura de las propuestas, con la apertura del sobre con la Oferta Administrativa y la evaluación de los Aspectos Comerciales y Financieros por parte de los Licitantes. El método de evaluación se encuentra detallado en las bases de la licitación. Aquellas Ofertas Administrativas que sean aceptadas se devolverán al sobre que las contengan y serán guardadas por el Encargado del Proceso de Licitación para proceder con la apertura de las Ofertas Económicas.

---

<sup>12</sup> Unidad de Fomento (UF): Por medio del Decreto 40 del 20 de enero de 1967, el Ministerio de Hacienda de Chile crea esta unidad. La misma representa el ajuste, mensual, del peso chileno de acuerdo a la inflación (Ministerio de Hacienda de Chile, 1967).

<sup>13</sup> El valor de una UF, a 18 de junio de 2019, equivale a 27.836,61 pesos chilenos (CLP). El valor diario el cual representa cada UF en CLP puede consultarse en la página web del Servicio de Impuestos Internos (SII) de Chile en el siguiente link: [http://www.sii.cl/valores\\_y\\_fechas/uf/uf2019.htm](http://www.sii.cl/valores_y_fechas/uf/uf2019.htm)

<sup>14</sup> Tasa de cambio utilizada, a 18 de junio de 2019, 1 USD = 696,104 CLP (XE, 2019).

Figura 7

Esquema resumido de licitaciones de suministro en Chile



**Entrada de nueva generación que incluye energías renovables y mix existente**

Fuente: Elaboración propia

El Encargado del Proceso de Licitación continúa con la apertura de las Ofertas Económicas de los Proponentes cuyas Ofertas Administrativas fueron aceptadas en la instancia previa. Posteriormente, se da la apertura de los sobres con las "Modificaciones de Oferta Económica para los bloques de suministro". Continúa la evaluación y adjudicación de las Ofertas Económicas, mecanismo detallado en las bases de la licitación.

La adjudicación de las ofertas seguirá un procedimiento de dos etapas. Durante la primera etapa se considerarán aquellas Ofertas Económicas cuyo precio de energía sea igual o inferior al valor máximo de oferta y aquellas que hayan presentado una modificación y, por consecuencia, cumplan con lo estipulado. De aquellas Ofertas Económicas, se evalúan las combinaciones factibles y se seleccionará aquella que minimice el Precio Nivelado medio ponderado del conjunto conformado por los bloques de suministro licitados. En caso de que durante esta primera etapa no se abastezca la totalidad del suministro solicitado se procede a la segunda etapa. En la segunda etapa se realiza, en un acto público, una subasta de la energía de los bloques de suministro que no fue cubierta en la primera etapa. Culminadas ambas etapas, el Encargado del Proceso de Licitación levanta un Acta de Adjudicación que, entre otros

puntos, deja constancia de la instancia de evaluación e identifica aquellos Proponentes Adjudicados.

Una vez notificados los Proponentes Adjudicados, los mismos deberán suscribir una Acta de Aceptación de Adjudicación de Suministro. Una vez aprobados los contratos de Suministro por parte de la Comisión Nacional de Energía, los Adjudicatarios deberán suscribirlos en un periodo de 30 días (Comisión Nacional de Energía, 2017).

### Subastas realizadas y resultados obtenidos

A continuación, se presentan los resultados y los precios promedio obtenidos producto de las licitaciones de suministro realizadas en Chile desde el 2013. Cabe reiterar que, al ser neutros en tecnología, las potencias presentadas en la siguiente tabla solo corresponden a tecnologías de energías renovables, sin embargo, hay que mencionar que tecnologías convencionales han sido adjudicadas también (no incluidas en la Tabla 5) y, asimismo, se ha adjudicado suministro a proyectos existentes.

Tabla 5

*Licitaciones de Suministro en Chile*

Tipo	Unidad	2014	2015	2016	2017
	MW	415,0	448,0	2.361,0	185,0
	MW	530,0	141,0	717,0	559,0
	MW	29,0		6,0	
	MW	110,0			
Total	GWh	12.750,0	1.200,0	12.430,0	2.200,0
	USD/MWh	108,4	79,3	47,6	32,5

Fuente: Elaboración propia con datos revisados y validados por técnicos de la Comisión Nacional de Energía de Chile.

Es importante señalar que el precio promedio (USD/MWh) ha ido disminuyendo desde el 2014. En el 2014, durante los procesos de licitación todavía se adjudicaron proyectos nuevos de generación térmica no renovable junto con proyectos de energías renovables. Sin embargo, en la Tabla 5 se muestra que desde el 2015 los proyectos nuevos adjudicados corresponden en su mayoría a energía solar y eólica y esto se ve reflejado en los precios promedios de aquellos años; consiguiendo un precio promedio de 32,50 USD/MWh en la última licitación.

3.4 Colombia

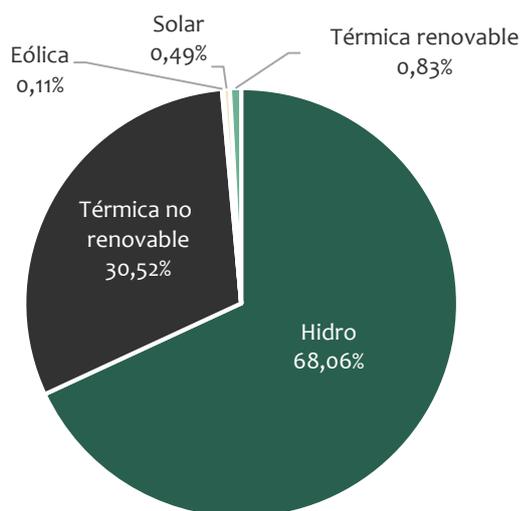
**Matriz de generación eléctrica actual**

Gráfico 11

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en Colombia 2018

*Capacidad Instalada en Colombia (MW)*

Hidro	11.837
Térmica no renovable	5.307
Eólica	18
Solar	85
Térmica renovable	145
<b>TOTAL</b>	<b>17.392</b>



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019).

Del Gráfico 11 se desprende que la mayoría de la capacidad instalada para la generación eléctrica en Colombia es de hidroeléctricas (68,06%) y a base de combustibles fósiles (30,52%). La participación de las ERNC todavía es mínima dentro de la matriz de generación eléctrica, con un aporte de 1,43% del total.

En el 2014, se expide la Ley No. 1715 por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional de Colombia (Congreso de la República de Colombia, 2014). Esta ley tiene como finalidad, entre otros, incentivar la penetración de las fuentes no convencionales de energía, establecer los mecanismos de cooperación y coordinación entre el sector público, el sector privado y los usuarios para el desarrollo de fuentes no convencionales de energía y estimular la inversión, la investigación y el desarrollo para la producción y utilización de energía a partir de fuentes no convencionales de energía. Además, en el 2018 se expide el Decreto No. 0570 con los lineamientos de política pública para la contratación a largo plazo de proyectos de generación de energía eléctrica (Presidencia de la República de Colombia, 2018). Bajo dicho marco legal, en el año 2019 se realizaron dos procesos de subastas en Colombia. En el primero, desarrollado en el primer trimestre del año, no existieron proyectos adjudicados. En el segundo proceso de subastas desarrollado en octubre de 2019, se adjudicaron ocho proyectos correspondientes a tecnología solar y eólica. Estos dos procesos de subastas en Colombia han sido específicos para tecnologías de energías renovables no convencionales.

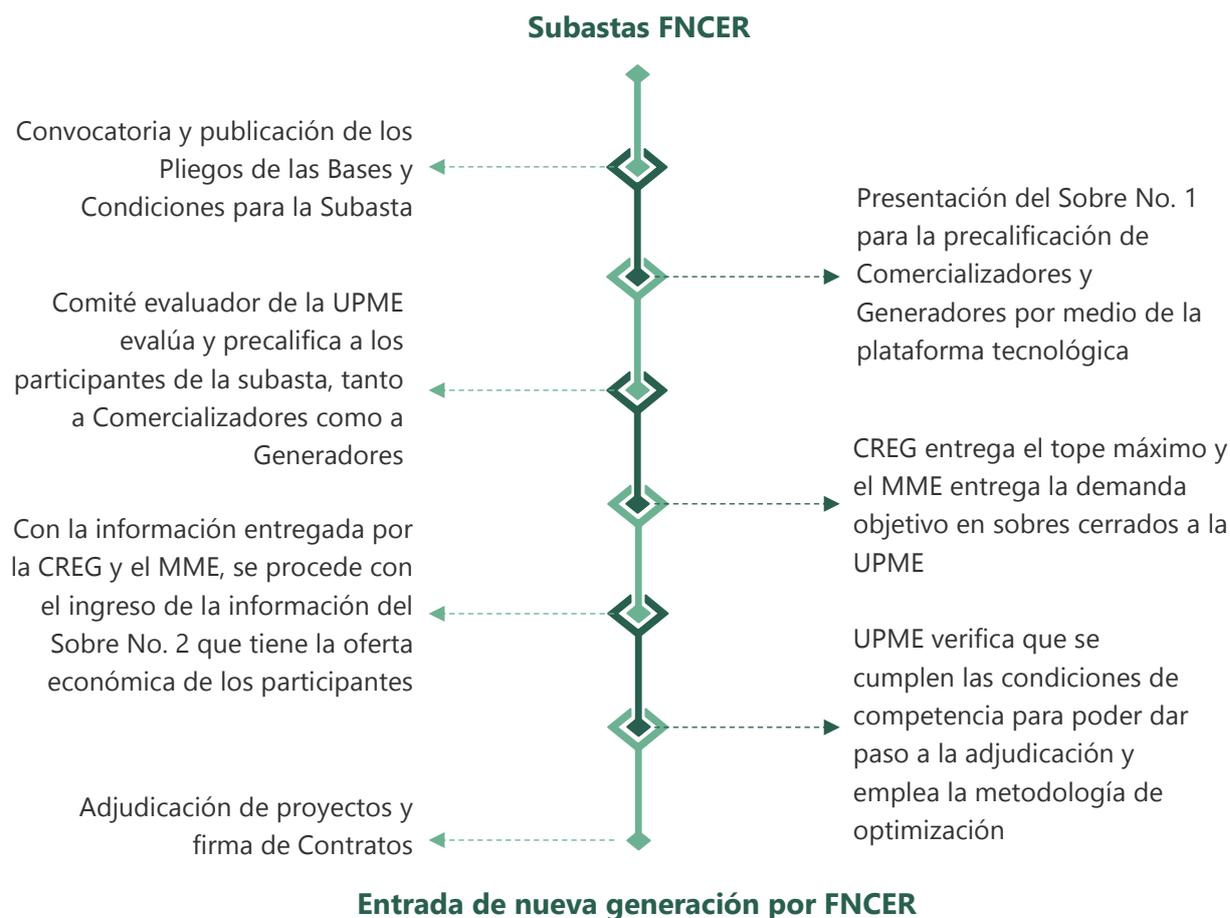
**Esquema utilizado**

El Ministerio de Minas y Energía (MME) delega a la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) la implementación y administración de una subasta para que se celebren contratos de energía a largo plazo. Asimismo, la UPME se encarga de la elaboración de los pliegos con los términos y condiciones específicas (UPME, 2019). La UPME además realiza la convocatoria para que los Generadores (vendedores de la energía) y Comercializadores (compradores de la energía) participen de manera voluntaria en el proceso de la subasta. Además, la UPME está encargada de contratar al auditor de la subasta, la recepción y custodia de los sobres presentados por los participantes, manejar la plataforma tecnológica de la subasta, mantener los canales de comunicación con los participantes de la subasta, entre otros. Esta subasta fue exclusiva para proyectos de generación a partir de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) y la duración de los contratos adjudicados son de 15 años a partir del primero de enero de 2022.

*Procedimiento General de la Subasta*

**Figura 8**

*Esquema resumido de subastas de FNCER en Colombia*



Fuente: Elaboración propia

Los participantes habilitados para participar en la subasta son aquellos que han cumplido con los requisitos de precalificación establecidos. La UPME dispone de una plataforma tecnológica que es el único medio por el cual se puede presentar las propuestas de los participantes. En esta primera instancia de precalificación, tanto los Generadores como los Comercializadores deben presentar el Sobre No. 1. En este sobre se detallan los requisitos técnicos, legales y financieros para los Generadores y los requisitos legales y financieros para los Comercializadores. El comité evaluador de la UPME se encarga de verificar el cumplimiento de estos requisitos para notificar a aquellos que necesitan correcciones o que han sido catalogados como participantes calificados.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), en el día fijado para la adjudicación, entrega a la UPME en un sobre cerrado el tope máximo en pesos colombianos por kilovatio hora. Asimismo, el MME entrega a la UPME la demanda objetivo en unidades de energía. Con esta información se procede con el ingreso de las ofertas económicas de los participantes. Las ofertas económicas se presentan por medio del Sobre No. 2, y este paso también lo deben hacer tanto los Generadores como los Comercializadores. Estas ofertas económicas se las deben ingresar en la plataforma tecnológica en tiempos dispuestos y establecidos en el cronograma de la subasta. Con toda esta información la UPME procede a verificar si se cumplen las condiciones de competencia para dar paso a la adjudicación.

Para realizar la adjudicación la UPME utiliza una metodología que optimiza la combinación de ofertas que maximice el beneficio al consumidor. Los Adjudicatarios deben suscribir los contratos que deben ser registrados ante el Operador y Administrador del mercado. Existe también la garantía de puesta en operación de conformidad con lo que sea establecido por la CREG.

#### *Garantía de Seriedad de la Oferta*

Tanto los Comercializadores como los Generadores deben constituir una garantía de seriedad de la oferta. Esta garantía debe ser emitida por una entidad financiera y ser constituida a favor de la UPME y pagadera a la orden de la contraparte del oferente incumplido. Para los Generadores, el valor de la garantía de seriedad de la oferta es de 0,0425 USD/kWh multiplicado por el 10% de la cantidad máxima de energía disponible a vender en un año (kWh-año). Para los Comercializadores, el valor de la garantía de seriedad de la oferta es de 0,0425 USD/kWh multiplicado por el 5% de la cantidad máxima de energía disponible a comprar en un año (kWh-año). En ambos casos, la garantía de seriedad debe tener una vigencia mínima de 6 meses a partir de la presentación del Sobre No. 2.

#### **Subasta realizada y resultados obtenidos**

Los resultados de la subasta realizada en Colombia en octubre de 2019 se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 6

*Subastas realizadas en Colombia*

Tipo	Unidad	2019	2019 complementaria
	<i>MW</i>	1.073,0	74,1
	<i>MW</i>	225,9	0,9
<b>Total<sup>15</sup></b>	<i>MW</i> <i>USD/MWh</i>	1.298,9 30,1	75,0 33,6

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la Circular Externa No. 046-2019 (UPME, 2019) y No. 047-2019 (UPME, 2019).

En la subasta realizada en 2019, se adjudicaron 8 proyectos distribuidos en energía eólica y solar. En total esto representa un incremento en la capacidad instalada de 1.373,9 MW de ERNC. En la tabla 6 se muestran en columnas separadas puesto que hubo un mecanismo complementario a la subasta principal donde se debía adjudicar proyectos para cubrir una diferencia positiva entre la demanda objetivo y la cantidad de energía asignada en el mecanismo voluntario. En la subasta principal se adjudicaron 1.298,9 MW de los cuales el 82,61% corresponde a energía eólica y con un precio promedio ponderado de 95,65 COP/kWh (30,13 USD/MWh) – no se detalla el precio por tecnología –. Del mecanismo complementario se adjudicó un total de 75 MW adicionales a un precio promedio ponderado de 106,66 COP/kWh (33,59 USD/MWh). De esta subasta, es notable el incremento que tendría la participación de la energía eólica en la matriz energética de Colombia, con más de 1 GW a ser instalados.

<sup>15</sup> Se toma en cuenta una tasa de cambio utilizada en los pliegos de la subasta de 3174,9 COP/USD.

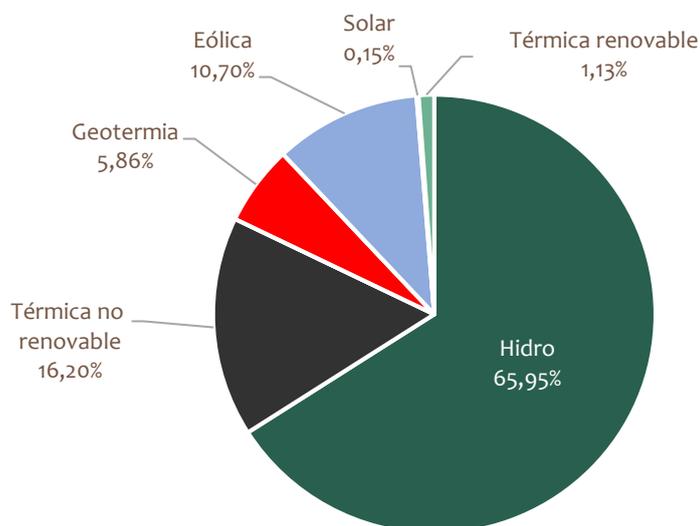
3.5 Costa Rica

**Matriz de generación eléctrica actual**

Gráfico 12

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en Costa Rica 2018

Capacidad Instalada en Costa Rica (MW)	
Hidro	2.328
Térmica no renovable	572
Geotermia	207
Eólica	378
Solar	5
Térmica renovable	40
<b>TOTAL</b>	<b>3.530</b>



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019)

Es importante notar que el 83,79% de la capacidad instalada de generación eléctrica en Costa Rica es producido de fuentes de energías renovables y que el 17,84% es atribuible a ERNC. Si bien Costa Rica todavía tiene una capacidad considerable de generadores térmicos a base de fuentes no renovables (16,20%), la misma se mantiene como un respaldo. Es por esto que ha permitido a Costa Rica en ocasiones llegar a cubrir su demanda eléctrica con más del 99%, e inclusive el 100%, de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables (MINAE, 2019).

En Costa Rica, en el mercado eléctrico, como se detallará en la siguiente sección, si bien está permitido el ingreso de participación privada en la generación eléctrica, esta participación está limitada tanto en capacidad como en el porcentaje de participación que puede tener en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Asimismo, en el país existe el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) que funge como generador principal de electricidad, está a cargo de la transmisión eléctrica y también de la distribución de una parte de la electricidad en el país. Existen además varias empresas distribuidoras como la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), la Junta Administradora de Servicios Eléctricos de Cartago (JASEC) y la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH).

**1.1 Esquema utilizado**

En Costa Rica, la entidad a cargo de la comercialización de la energía eléctrica es ICE. La Ley No. 7200 del 28 de septiembre de 1990 denominada "Ley que autoriza la generación eléctrica

autónoma o paralela”<sup>16</sup> dispone acerca de la compra de electricidad por parte del ICE a cooperativas y empresas privadas en dos modalidades. La primera modalidad, descrita en el Capítulo I, corresponde a contratos realizados con generadores interesados que cumplan con lo estipulado en la Ley y que tengan una declaratoria de elegibilidad otorgada por el ICE. Este tipo de contrato no figura como un proceso competitivo donde se adjudican proyectos y figura como un esquema de negociación. Por este motivo el presente trabajo se concentrará en el Capítulo II de la misma Ley que trata sobre la compra de energía bajo régimen de competencia; sin embargo, en estos procesos el ICE determinará el tipo de bloque de energía eléctrica requerida, la ubicación de la central y las características (Presidencia de la República de Costa Rica, 1996).

En el Capítulo II, se establece que el ICE podrá realizar la compra de energía eléctrica proveniente de centrales eléctricas privadas y está enfocada a tecnologías de ERNC, siempre y cuando la potencia no llegue a constituir más del 30% de la potencia del conjunto de centrales que conforman el SEN (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1990). Dispone también que el régimen bajo el cual se realizarán dichas compras es por medio de licitación pública con competencia de precios de venta y evaluación de la capacidad técnica y económica del oferente y de la fuente de energía. Los contratos que sean celebrados con los generadores de ERNC privados adjudicados tendrán una vigencia máxima de 20 años.

En el Reglamento al Capítulo II de la Ley No. 7200, se establecen los requisitos que regulan la compra de energía eléctrica licitada para generadores de propiedad privada. El Reglamento dispone que esta compra se podrá realizar en bloques de una capacidad máxima de 50MW. Es potestad del ICE determinar el desarrollo de un proceso de licitación en base al plan de expansión y los estudios y análisis sobre la demanda de energía eléctrica en el país (Presidencia de la República de Costa Rica, 1996).

#### *Garantías*

En los procesos de licitación, se exigen tres tipos de garantías: la garantía de participación en la licitación pública, la garantía de cumplimiento de lo especificado en el contrato con respecto a la construcción del proyecto y la garantía de cumplimiento de la explotación de la obra y para asegurar el buen estado de los activos del proyecto. Los montos de cada una de las garantías son establecidos dentro del “cartel de licitación” que es elaborado por el ICE y que sigue los lineamientos establecidos en la Ley de Contratación Administrativa y el Reglamento de la Contratación Administrativa vigentes. De igual manera la vigencia de las garantías se establece en el cartel de licitación y en caso de omisión se deberán seguir las reglas contempladas en el Artículo 43 del Reglamento de la Contratación Administrativa.

#### *Procedimiento General de las Licitaciones*

No se ha tenido acceso a un cartel de licitación que el ICE haya realizado para la compra de energía eléctrica por lo que el procedimiento general de las licitaciones se describirá en base a las leyes y reglamentos de leyes que correspondan y donde se dispone el proceso a seguir de manera generalizada.

---

<sup>16</sup> La Ley No. 7508 del 9 de mayo de 1995 reforma la Ley No. 7200, estas reformas ya están incorporados en el documento consultado (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1995).

El ICE se encarga de determinar cuándo se realiza un proceso competitivo de licitación de energía eléctrica. Para ello elabora un cartel de licitación que contiene las condiciones, aspectos técnicos y requisitos para la compra de energía eléctrica. También deberá establecer un mecanismo de evaluación y en el cual el ICE puede incluir factores de calificación distintos al precio que permitan la selección de la oferta más conveniente (Presidencia de la República de Costa Rica, 2006). También cada cartel puede contener condiciones generales y condiciones específicas del proyecto que se ejecutará. En el Artículo 13 del Reglamento al Capítulo II de la Ley No. 7200 se detallan las condiciones generales y específicas que deberá contener un cartel de licitación.

La convocatoria, el cartel de licitación – y sus modificaciones –, al igual que el acto de adjudicación se publican en el Diario Oficial de la Gaceta y otros medios habilitados. Se procederá con la recepción de las ofertas por un plazo de 15 días hábiles desde el día de la publicación. La evaluación técnica y económica de las ofertas estará a cargo del ICE se seleccionarán los adjudicados. Acto seguido se realiza la suscripción del contrato entre el ICE y los adjudicados (Presidencia de la República de Costa Rica, 1996).

Figura 9

*Esquema resumido de licitaciones de energía eléctrica en Costa Rica*



**Desarrollo de proyectos de generación de propiedad privada de ERNC**

Fuente: Elaboración propia

**Licitaciones realizadas y resultados obtenidos para**

Los datos presentados a continuación en la Tabla 6 corresponden a la energía comprada a generadores privados de energía eléctrica a base de recursos renovables y los precios

promedio correspondientes a cada tecnología. Sin embargo, la literatura consultada no ha permitido determinar si el esquema por el cual se ha comprado esta energía corresponde a las licitaciones o a los contratos negociados. Además, no se ha identificado si la información obtenida, respecto a las compras de energía a generadores privados, corresponde a proyectos existentes o proyectos nuevos.

Tabla 7

*Compras de Energía a Generadores Privados en Costa Rica*

Tipo	Unidad	2013 <sup>17</sup>	2014 <sup>18</sup>	2015 <sup>19</sup>	2016 <sup>20</sup>	2017 <sup>21</sup>	2018 <sup>22</sup>
	<i>GWh</i>	404,4	569,9	908,1	1.023,1	1.164,7	1.632,9
	<i>USD/MWh</i>	71,6	62,8	74,8	80,0	77,0	77,4
	<i>GWh</i>	110,1	177,7	16,6			
	<i>USD/MWh</i>	136,1	90,4	211,3			
	<i>GWh</i>	860,9	884,2	1.208,3	1.038,4	1.227,9	1208,7
	<i>USD/MWh</i>	75,9	72,9	90,8	91	99,5	107,2
	<i>GWh</i>	99,4	83,6	82,3	78,1	87,4	76,7
	<i>USD/MWh</i>	83	86,6	87,1	99,5	95,5	91,0
<b>Total</b>	<i>GWh</i>	1.474,8	1.715,4	2.215,2	2.139,7	2.480,0	2.918,2
	<i>USD/MWh</i>	79,7	72,0	85,0	86,0	88,8	90,1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de: los Informes Anuales del ICE (Instituto Costarricense de Electricidad, 2018).

El caso de la compra de electricidad producida por generadores privados en Costa Rica resulta interesante y contrario a lo observado en otros países de la región. Esto porque se observa un incremento en los precios promedios de la mayoría de las tecnologías de energías renovables (excepto la eólica donde permanece relativamente constante). El contexto del mercado eléctrico costarricense, previamente discutido, se entiende como un mercado parcialmente liberalizado. Es decir, el mercado permite la participación de agentes generadores privados pero la mayoría de la generación está a cargo del ICE y de la CNFL. Además, el hecho de que la ubicación, el tipo de tecnología y la capacidad que deben tener los proyectos es determinada por el ICE y los límites impuestos a los generadores privados en la Ley No. 7200, resta flexibilidad al proceso competitivo.

<sup>17</sup> Informe Anual del ICE 2013 (Instituto Costarricense de Electricidad, 2013).

<sup>18</sup> Informe Anual del ICE 2014 (Instituto Costarricense de Electricidad, 2014).

<sup>19</sup> Informe Anual del ICE 2015 (Instituto Costarricense de Electricidad, 2015).

<sup>20</sup> Informe Anual del ICE 2016 (Instituto Costarricense de Electricidad, 2016).

<sup>21</sup> Informe Anual del ICE 2017 (Instituto Costarricense de Electricidad, 2017).

<sup>22</sup> Boletín Anual del ICE 2018 (Instituto Costarricense de Electricidad, 2018).

3.6 El Salvador

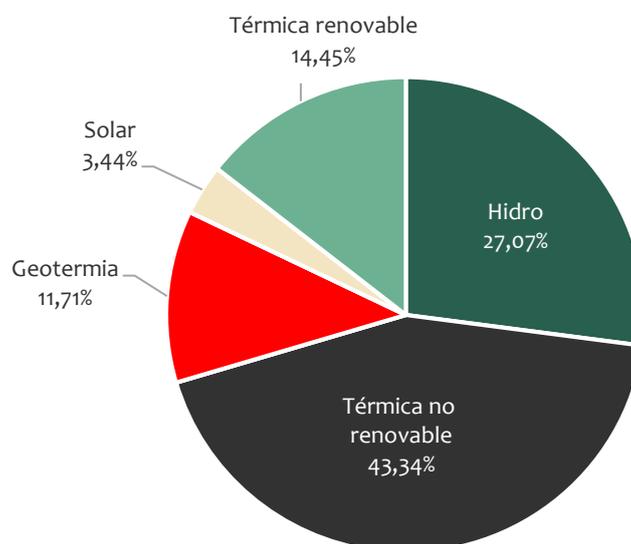
**Matriz de generación eléctrica actual**

Gráfico 13

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en El Salvador 2019

<i>Capacidad Instalada en El Salvador (MW)</i>	
Hidro	473
Térmica no renovable	757
Geotermia	204
Solar*	60
Térmica renovable	252
<b>TOTAL</b>	<b>1.746</b>

\* Dato de sieLAC OLADE



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019) con datos revisados y validados por el Consejo Nacional de Energía de El Salvador.

La mayoría de la capacidad instalada de generación eléctrica de El Salvador es por recursos renovables (56,67%). Se puede observar claramente en el Gráfico 13, la importante participación de la geotermia en la generación eléctrica del país (11,71%) y de la biomasa (14,45%). Si bien, todavía la energía solar y la eólica no disponen de una capacidad instalada considerable en el país, los procesos de licitaciones desarrollados en los últimos años han sido dirigidos específicamente a tecnologías de ERNC. En dichos procesos se han adjudicado proyectos de generación para tecnologías eólica, solar fotovoltaica, PCH y biogás que aportarán con energía dentro del mercado eléctrico nacional.

El mercado eléctrico de El Salvador se compone por dos áreas de negocios, el mercado de contratos (contratos a largo plazo) y el mercado regulador del sistema. Para efectos del presente trabajo, se entrará en detalle respecto al mercado de contratos puesto que el mercado regulador del sistema es un esquema donde se comercializa la energía a precios variables dependientes de varios factores como por ejemplo la demanda nacional, tasas de indisponibilidad y las potencias máximas (Consejo Nacional de Energía de El Salvador, 2016).

Respecto al mercado de contratos a largo plazo, en El Salvador se han desarrollado tres (3) licitaciones específicas para ERNC. El esquema de este país determina la potencia y la tecnología requerida en cada proceso de licitación. La licitación del año 2013 fue específica para tecnologías de PCH, solar fotovoltaica y biogás. En el 2014 se realizó otra licitación específica para tecnologías solar fotovoltaica y eólica, sin embargo, solamente se adjudicaron proyectos fotovoltaicos. Finalmente, una nueva adjudicación se dio en el 2017, en el tercer proceso de licitación destinado específicamente a tecnologías renovables, a tecnologías solar

fotovoltaica y eólica. En el presente año se desarrolla un nuevo proceso de licitación donde se adjudicarán proyectos de tecnologías solar fotovoltaica (9,8 MW para solar fotovoltaica sobre techo, 10 MW para solar fotovoltaica sobre suelo y 8 MW para biogás con residuos orgánicos) (DELSUR, 2018).

### **Esquema utilizado**

Las licitaciones desarrolladas en El Salvador se rigen por la Ley General de Electricidad, el Reglamento de la misma y las Normas sobre Procesos de Libre Concurrencia para Contratos de Largo Plazo respaldados con Generación Distribuida Renovable. Las licitaciones para contratos de largo plazo, denominadas como procesos de libre concurrencia, son convocadas por una distribuidora de electricidad (*Distribuidora*) que actúa en representación de las empresas distribuidoras de electricidad.

#### *Garantía de Mantenimiento de Oferta*

Los proponentes que se hayan inscrito al proceso de licitación (ver Procedimiento General de las Licitaciones), deberán entregar una Garantía de Mantenimiento de Oferta a favor de la Distribuidora. La misma deberá tener una vigencia de 180 días calendario contados a partir de la entrega de los documentos de la oferta. La misma se puede presentar como una fianza mercantil, una carta de crédito o un depósito en efectivo a favor de la Distribuidora. El monto de la Garantía para el último proceso de licitación del año 2019 a cargo de DELSUR, es de 15.000 USD por cada MW de potencia máxima ofertada por el Proponente. Esta garantía será ejecutada en caso de que el proponente, una vez que haya entregado su oferta, desista de la misma o que no se firme el contrato dentro del periodo disponible para firma y por causas no imputables a la Distribuidora (DELSUR, 2018).

#### *Procedimiento General de las Licitaciones*

La autoridad adjudicadora del proceso de licitación en El Salvador es la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET). El responsable de la convocatoria, la Distribuidora, elabora las bases de licitación donde se establece la potencia requerida por cada tipo de tecnología y también se asigna la potencia a cada empresa distribuidora. Estas bases de licitación son revisadas y aprobadas por la SIGET. Los *Proponentes* (ofertantes) interesados deben inscribirse con un pago que otorga el derecho a participar en los procesos de consultas y presentar una propuesta<sup>23</sup>. Durante el proceso de consultas, la Distribuidora será la encargada de dar respuestas que han sido revisadas y aprobadas por la SIGET.

Los proponentes durante la presentación de la oferta deberán entregar los documentos de calificación, la garantía de mantenimiento de oferta y la oferta económica. Estos tres requerimientos deben ser presentados en sobres cerrados y separados; el detalle técnico de cada requerimiento está detallado en las bases de la licitación. Existirá un Comité de Recepción de Ofertas (CRO) y un Comité Evaluador de Ofertas (CEO) que son integrados por representantes de las distribuidoras. Una vez culminado el tiempo para la recepción de las ofertas el representante de la SIGET presenta las disposiciones respecto del Precio de la Energía

---

<sup>23</sup> En el proceso de la licitación de 2018 (a adjudicarse en 2019), la inscripción corresponde a 3.000 USD más el 13% de IVA (DELSUR, 2018).

Contratada Techo por Tecnología (PECT)<sup>24</sup>. Siguiendo a esto se realiza el protocolo de resguardo de las ofertas económicas.

Figura 10

*Esquema resumido de licitaciones de ERNC en El Salvador*



**Entrada de nueva generación por energías renovables**

Fuente: Elaboración propia

El CEO, la SIGET y un panel de expertos (independientes) están a cargo de la evaluación técnica de los documentos de calificación, acorde a la metodología de evaluación que se incluye en los anexos de las bases de licitación. Aquellas propuestas que no cumplan con los requerimientos mínimos, serán descalificadas y no se abrirán sus ofertas económicas. Se elabora un informe de evaluación con la recomendación de proponentes habilitados.

La apertura de las ofertas económicas se realizará en el día establecido en el cronograma de la licitación. En el mismo se devolverán las ofertas económicas de aquellos proponentes que no han sido calificados. El CRO levanta un acta con la información de aquellos proponentes que han sido descalificados, los precios y potencias de cada una de las ofertas y otra información que el CRO considere relevante.

<sup>24</sup> PECT es establecido por la SIGET de conformidad con el Acuerdo No. 120-E-2013 y sus reformas, mismo que se aplicará a las ofertas económicas presentadas por los proponentes (DELSUR, 2018).

La adjudicación sigue un mecanismo que se encarga de minimizar el costo de suministro total. Para esto, el CEO realiza todas las combinaciones que sean posibles de las ofertas válidas para poder obtener la combinación óptima. Dicho mecanismo se encuentra detallado en las bases de licitación. Los proponentes adjudicados deberán suscribir un contrato de abastecimiento con aquella empresa distribuidora que sea la propietaria de la red a la cual el proyecto de generación alimentará.

**Licitaciones realizadas y resultados obtenidos**

Los resultados de las licitaciones realizadas específicamente para ERNC se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 8**

*Subastas de Energías Renovables en El Salvador*

Tipo	Unidad	2013	2014	2017
	MW			50,0
	USD/MWh			98,8
	MW	11,2	94,0	119,9
	USD/MWh	184,7	118,0	55,3
	MW	0,5		
	USD/MWh	161,8		
	MW	0,5		
	USD/MWh	214,3		
<b>Total</b>	MW	12,1	94,0	169,9
	USD/MWh	186,9	118,0	51,4

Fuente: Elaboración propia con datos revisados y validados por el Consejo Nacional de Energía de El Salvador.

De los resultados obtenidos en las licitaciones destaca la del año 2017 en la cual se adjudicaron los primeros 50 MW de energía eólica. Además, se adjudicaron 119,9 MW de energía solar fotovoltaica a un precio promedio de 55,3 USD/MWh. Si se compara con los resultados obtenidos en la licitación del 2014, donde se adjudicaron 94 MW de energía solar fotovoltaica a un precio promedio de 118 USD/MWh, con los de 2017, es evidente la reducción del precio de compra que finalmente se traslada en un beneficio directo al consumidor.

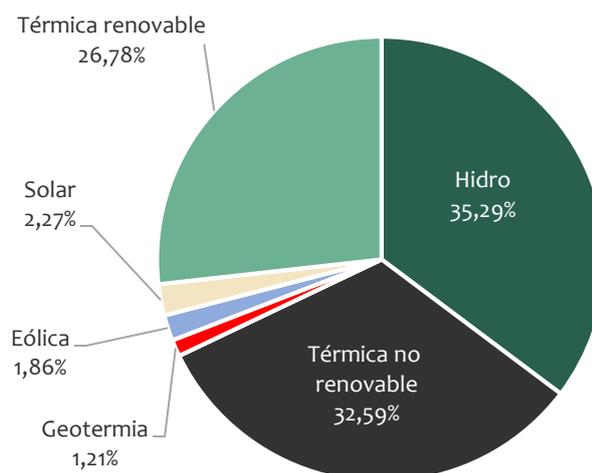
3.7 Guatemala

**Matriz de generación eléctrica actual**

Gráfico 14

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en Guatemala 2018

<i>Capacidad Instalada en Guatemala (MW)</i>	
Hidro	1.438
Térmica no renovable	1.328
Geotermia	49
Eólica	76
Solar	93
Térmica renovable	1.091
<b>TOTAL</b>	<b>4.075</b>



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019)

La matriz de generación eléctrica en Guatemala tiene una alta participación de energías renovables, con el 67,41% del total. Destaca el 26,78% correspondiente a térmica renovable (biomasa). Se observa además que la participación de las tecnologías eólica (1,86%) y solar (2,27%) es marginal. La importancia de la generación eléctrica por generadores que utilizan biomasa y el recurso hídrico es notable y se entiende que responde a las condiciones específicas del país centroamericano.

Las condiciones del mercado eléctrico en Guatemala están regidas por la Ley General de Electricidad de Guatemala, específicamente en su Artículo 62, dispone que las empresas distribuidoras deberán comprar electricidad por medio licitaciones abiertas (Congreso de la República de Guatemala, 1996). La referida Ley no distingue por tipo de tecnologías, por lo tanto, las licitaciones no son específicas o exclusivas para tecnologías de energías renovables y permite la participación de tecnologías convencionales. El Reglamento de la Ley General de Electricidad, en su Artículo 65, dispone que las contrataciones realizadas mediante licitaciones para adicionar nueva generación (potencia), podrán ser por un periodo máximo de 15 años (Presidencia de la República de Guatemala, 1997). Tal como se discute en las siguientes subsecciones, en Guatemala han existido procesos anuales de licitaciones con diversas tecnologías adjudicadas. El presente trabajo presenta los resultados solamente de aquellas licitaciones donde se ha adjudicado potencia y energía proveniente de tecnologías de energías renovables.

### **Esquema utilizado**

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), en base a las necesidades de las distribuidoras y el Plan de Expansión Indicativo de Generación, es la entidad a cargo de desarrollar los términos de referencia donde se definirán los criterios que los distribuidores deben cumplir para proceder con la elaboración de las bases de licitación. Las distribuidoras son las encargadas de elaborar las bases de licitación, mismas que deberán ser aprobadas por la CNEE. Una vez aprobadas, la distribuidora convoca la licitación abierta (Presidencia de la República de Guatemala, 1997).

Los interesados en participar del proceso de licitación deberán adquirir las bases de licitación, y para ello deben efectivizar el pago de un valor determinado – para el caso de la licitación realizada en 2019 el valor de las bases de licitación correspondía a 3,000 USD (Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A., 2019).

#### *Garantía de Sostenimiento de la Oferta*

Los *Oferentes* (interesados que hayan adquirido las bases de la licitación y se hayan inscrito al proceso de licitación) debe otorgar una Garantía de Sostenimiento de la Oferta que debe tener una vigencia de 3 meses contados a partir de la fecha de presentación de las ofertas. Esta puede ser constituida como una carta de crédito incondicional o un depósito/transferencia bancaria a favor de la distribuidora. La Garantía de Sostenimiento de la Oferta para el último proceso de licitación del año 2019 a cargo de la distribuidora Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. (EEGSA), fijada en las bases de la licitación asciende a 18.000 USD por cada MW de potencia garantizada máxima por el Oferente. Las bases de la licitación también establecen los casos en los cuales dicha Garantía se hará efectiva (Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A., 2019).

#### *Procedimiento General de las Licitaciones*

Se crea una Junta de la Licitación, que es designada por la distribuidora a cargo del proceso, para el desarrollo de la licitación. Las ofertas deben tener tanto una Oferta Técnica como una Oferta Económica.

Los contenidos de la Oferta Técnica se detallan en las bases de la licitación. En la fecha establecida para la apertura de la misma se aceptan, para evaluación, aquellas Ofertas Técnicas que cumplan con los requisitos documentales establecidos en las bases de licitación. La Junta de la Licitación debe verificar este cumplimiento para continuar con la instancia de evaluación. La Junta de la Licitación, al terminar el proceso de evaluación califican como Técnicamente Solvente a aquellas ofertas que cumplan con todos los requisitos establecidos en las bases de licitación. Para poder que una oferta pueda continuar a la parte de evaluación económica, es necesario que la misma obtenga la calificación de Técnicamente Solvente.

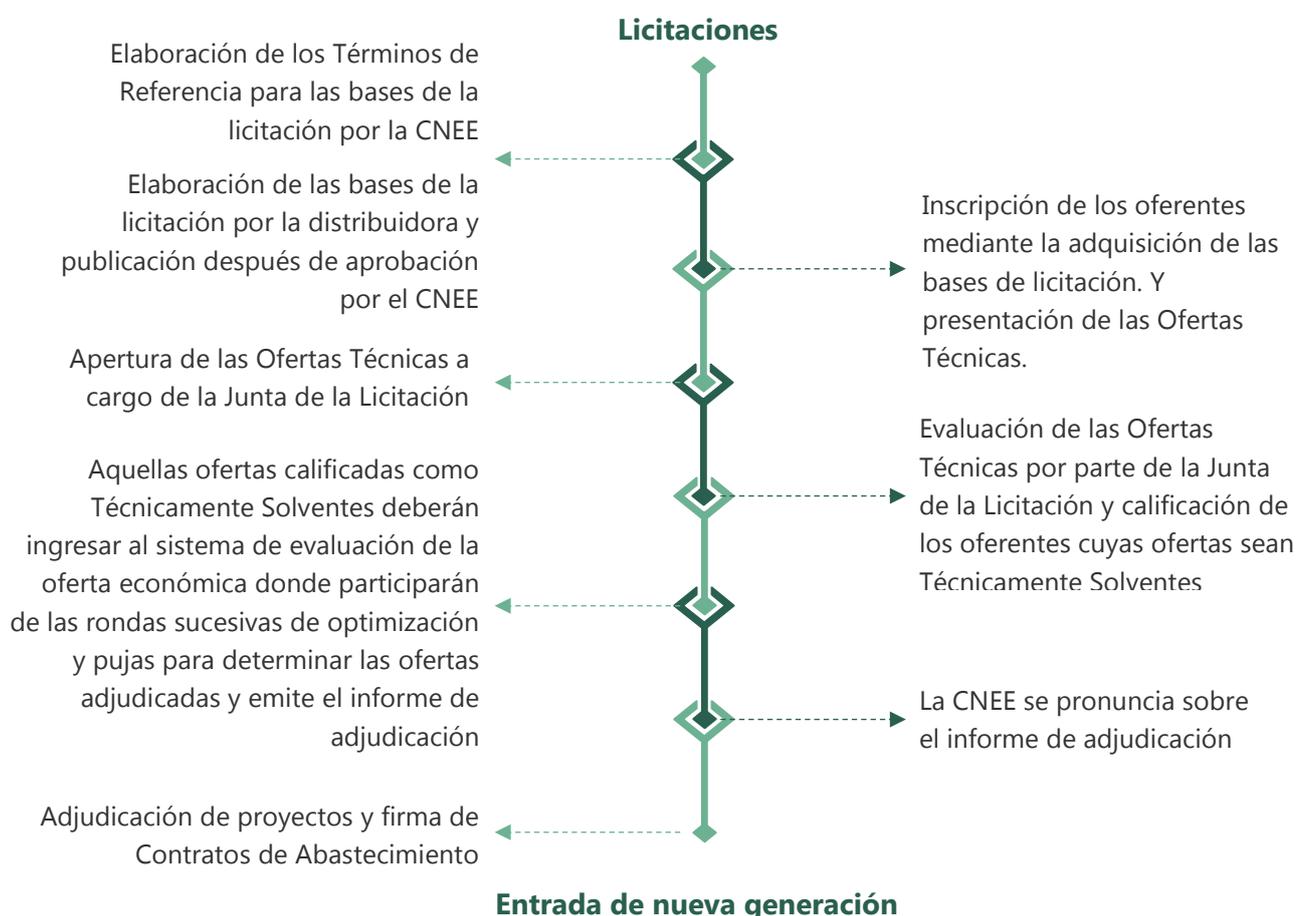
Aquellos Oferentes cuya oferta haya sido calificada como Técnicamente Solvente deben ingresar a una dirección URL y acceder al sistema de evaluación de las ofertas económicas se entregan instrucciones para el desarrollo de las rondas sucesivas. Para la instancia de evaluación económica de las ofertas, existe un manual que describe los pasos que deberán seguir los Oferentes. El procedimiento de evaluación comprende rondas sucesivas con precios descendentes. En cada ronda, el administrador del sistema realiza el proceso de optimización, el mismo que determina si un Oferente ha sido asignado o no Potencia Garantizada. Finalizada

cada ronda los Oferentes podrán realizar pujas o ajuste de precios para rondas sucesivas con el fin de que se les sea asignada una Potencia Garantizada. Estos pasos se repetirán el número de veces que sean necesarias hasta que el administrador verifique que la condición de competencia ya no se cumple y se procederá con la presentación de la oferta (puja final) por parte de cada Oferente. El administrador procede a realizar la evaluación económica de las ofertas para determinar aquellas centrales que son adjudicadas (Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A., 2019).

Una vez terminado el proceso de evaluación técnica y económica de las ofertas, la Junta de la Licitación elabora el informe de adjudicación y la CNEE se pronunciará respecto al mismo y se procederá con la adjudicación. Los Oferentes adjudicados deberán suscribir un Contrato de Abastecimiento con la distribuidora.

Figura 11

*Esquema resumido de licitaciones de electricidad en Guatemala*



Fuente: Elaboración propia

**Subastas realizadas y resultados obtenidos**

A continuación, en la Tabla 9, se presentan los resultados de los proyectos adjudicados dentro de los procesos de licitación desarrollados en Guatemala. Es importante notar que se han desarrollado más procesos que los que se presenta en la Tabla 8, sin embargo, no se los ha

incluido al no haberse adjudicado proyectos a base de energías renovables. Otro aspecto importante es que los precios promedio que son adjudicados son por unidad de potencia (kW) y no por unidad de energía (MWh).

Tabla 9

*Licitaciones de Potencia de Energías Renovables en Guatemala*

Tipo	Unidad	2015 - 1 <sup>25</sup>	2015 - 2 <sup>26</sup>	2016 - 1 <sup>27</sup>	2017 - 1 <sup>28</sup>	2017 - 2 <sup>29</sup>	2018 - 1 <sup>30</sup>	2019 <sup>31</sup>
	MW		35,0	78,9	11,1	31,0	36,0	63,0
	USD/kW		5,7	5,8	4,0	2,9	2,1	2,0
	MW	23,5		44,0	2,0			
	USD/kW	16,8		5,5	4,5			
Total	MW	23,5	35,0	122,9	13,0	31,0	36,0	63,0
	USD/kW	16,8	5,7	5,7	4,1	2,9	2,1	2,0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de: la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE, 2019).

La Tabla 9 muestra que, producto de los procesos de licitaciones desarrollados en Guatemala, se adjudicaron proyectos específicamente para tecnologías de generación hidroeléctrica y térmica renovable. Es importante resaltar también que las potencias adjudicadas a energías renovables no son muy representativas si se visualiza la matriz total de generación eléctrica de Guatemala. Las mayores potencias son adjudicadas para proyectos hidroeléctricos, donde también se evidencia una disminución del precio promedio en cada nuevo proceso.

Al ser un proceso donde la optimización del precio de oferta dicta los resultados de adjudicación, y además que las licitaciones permiten la participación de todo tipo de tecnologías, la entrada de nuevos proyectos a base de ERNC se ve limitado en cuanto a su capacidad de competir con los precios de otras tecnologías. Si se observa el caso de lo que se ha adjudicado a la biomasa, en el 2015, 2016 y 2017, en el 2015 y 2017 los proyectos eran centrales mixtas – 2015: Bunker/Biomasa (17,15 MW) y Carbón/Biomasa (6,36 MW) (CNEE, 2015); &, 2017: Bunker/Biomasa (1,95 MW) (CNEE, 2017)– mientras que en el 2016 los 44 MW adjudicados corresponden solamente a biomasa.

<sup>25</sup> Licitación Abierta de Corto Plazo 1-2015 (CNEE, 2015).

<sup>26</sup> Licitación Abierta de Corto Plazo 2-2015 (CNEE, 2015).

<sup>27</sup> Licitación Abierta 1-2016 (CNEE, 2016).

<sup>28</sup> Licitación Abierta 1-2017 (CNEE, 2017).

<sup>29</sup> Licitación Abierta 1-2017 (CNEE, 2017).

<sup>30</sup> Licitación Abierta 1-2018 (CNEE, 2018).

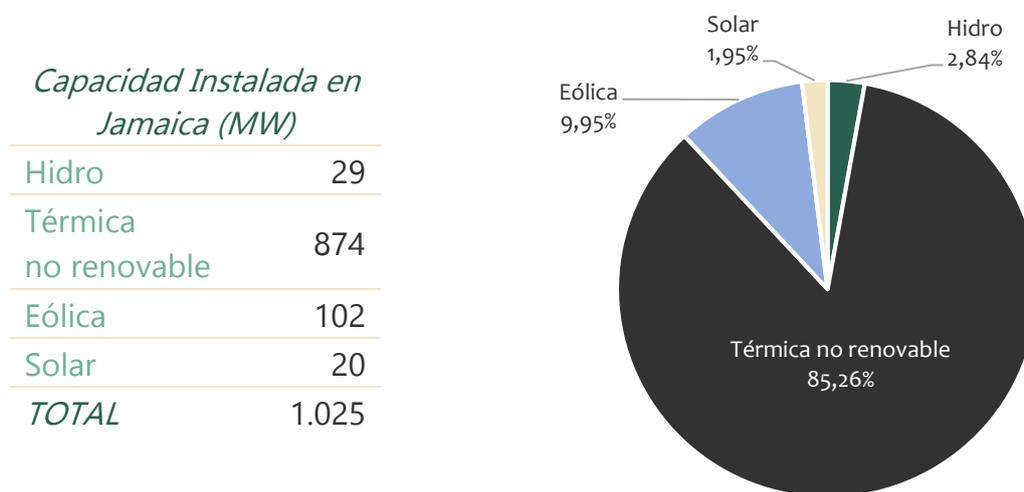
<sup>31</sup> Licitación Abierta 1-2019 (CNEE, 2019).

3.8 Jamaica

**Matriz de generación eléctrica actual**

Gráfico 15

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en Jamaica 2018



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019).

La mayor parte de la matriz de generación eléctrica de Jamaica tiene capacidad instalada correspondiente a plantas de generación térmica no renovable (85,26%). Algo notable es que la participación de la generación eólica es del 9,95%, ocupando el segundo lugar con 102 MW de capacidad instalada.

El mercado eléctrico de Jamaica está regido por un marco legal conformado principalmente por la "Jamaica's National Energy Policy 2009 – 2030", el "Office of Utilities Regulation (OUR) Act" y la política regulatoria de OUR respecto a la adición de nueva capacidad de generación. Bajo este marco legal, históricamente se han ejecutado dos procesos de subastas para la adjudicación de energías renovables en Jamaica, en el 2008 y 2015 respectivamente. Para efectos de este informe, se utilizarán los pliegos del último proceso de subasta ya que es el más actual (OUR, 2015).

**Esquema utilizado**

OUR es la encargada de la implementación y desarrollo del proceso de la subasta de energía, así como también de la elaboración de los pliegos de condiciones. Los aplicantes que deseen participar deben entregar los requisitos técnicos establecidos en los pliegos de la convocatoria y también deberán proponer una tarifa para la ejecución y desarrollo del proyecto. Las propuestas presentadas deben tener la validez de un año y se debe pagar una tarifa de procesamiento de 8.000,00 USD, el mismo que no es reembolsable.

*Seguridad de la Propuesta*

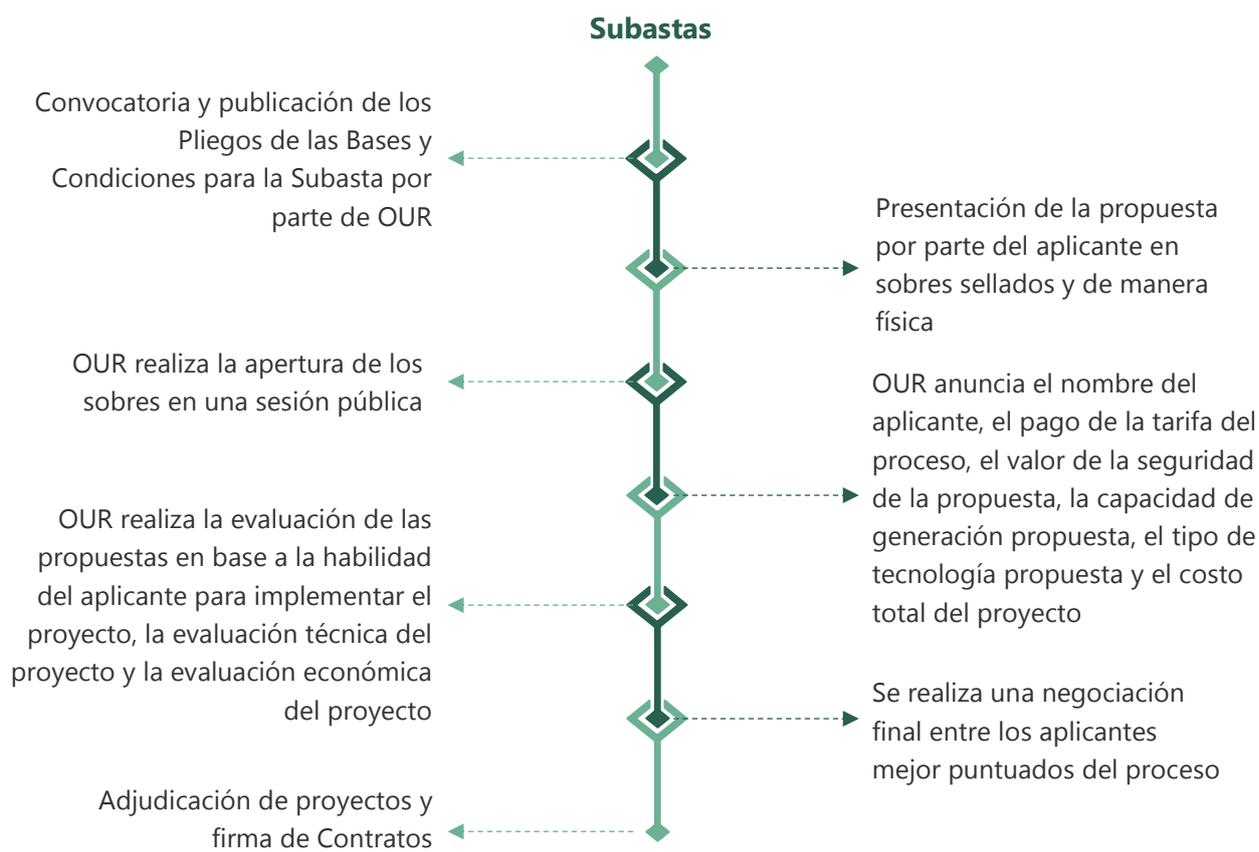
Cada aplicante deberá, como parte de su propuesta, entregar una seguridad de la propuesta (garantía). El valor de la misma debe ser del 1% del costo capital total esperado del proyecto

propuesto. Esta seguridad debe ser entregada en forma de cheque certificado o una letra de crédito incondicional emitida por una institución financiera. La misma debe tener una vigencia de 1 año desde la fecha de entrega de propuestas.

*Procedimiento General de la Subasta*

Figura 12

*Esquema resumido de subastas en Jamaica*



**Entrada de nueva generación por ERNC**

Fuente: Elaboración propia

Los interesados en participar de la subasta deben realizar la presentación de su propuesta en sobres sellados. Estos son abiertos en una sesión pública organizada por OUR. En la misma, OUR anuncia el nombre del aplicante, el pago de la tarifa del proceso, el valor de la seguridad de la propuesta, la capacidad de generación propuesta, el tipo de tecnología propuesta y el costo total del proyecto. Seguida de esta instancia, OUR desarrolla la evaluación de las propuestas tomando en cuenta los siguientes criterios: la habilidad del aplicante para implementar el proyecto, la evaluación técnica del proyecto y la evaluación económica del proyecto. Cada evaluación está descrita en detalle dentro de los pliegos de la convocatoria del proceso de subasta.

Terminado el proceso de evaluación, OUR invita a los mejores puntuados para realizar una ronda de negociación final y poder proceder con la adjudicación y se suscribe el Convenio del

Proyecto (PPA). Dentro de 10 días después de que se firme el PPA, el adjudicado debe realizar un depósito de seguridad de rendimiento por un total del 5% del costo capital total esperado del proyecto, para proyectos de capacidad en firme, y del 1% para proyectos de solo energía.

**Subastas realizadas y resultados obtenidos**

Los resultados de las subastas realizadas en Jamaica en 2008 y 2015 se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 10

*Subastas realizadas en Jamaica*

Tipo	Unidad	2008	2015
	MW	3,0	
	MW		33,1
	MW	6,4	
Total	MW USD/MWh	9,4	33,1 85,4

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de PV Magazine (PV Magazine, 2016).

Si bien, es claro que Jamaica ha desarrollado procesos de subastas de energías renovables, no se ha obtenido suficiente información respecto a los resultados del proceso del año 2008; en específico, no se tuvo acceso a la información sobre los precios obtenidos por tecnología. Cabe notar que en el 2015 obtuvieron un precio para energía solar de 85,4 USD/MWh, que es comparable con el precio medio obtenido por Brasil en el mismo año (81,50 USD/MWh).

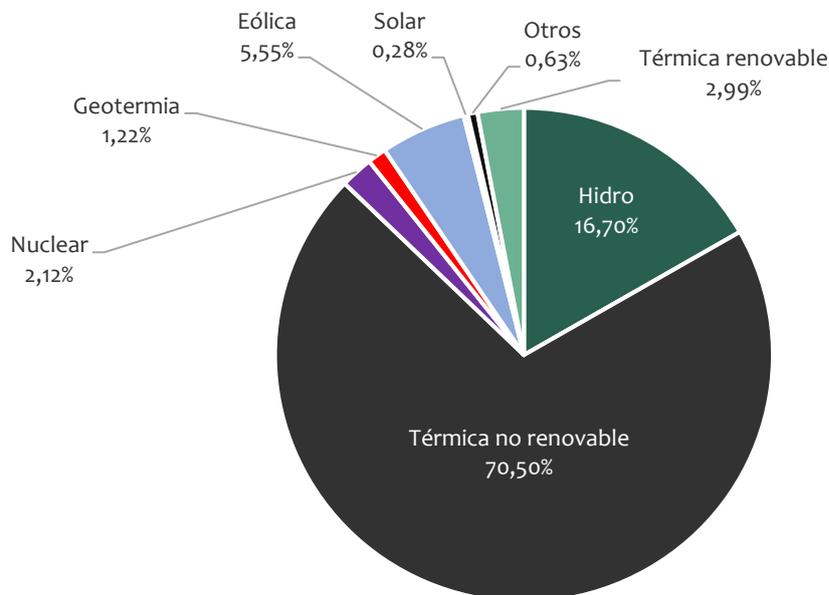
3.9 México

**Matriz de generación eléctrica actual**

Gráfico 16

*Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en México 2018*

<i>Capacidad Instalada en México (MW)</i>	
Hidro	12.642
Térmica no renovable	53.358
Nuclear	1.608
Geotermia	926
Eólica	4.199
Solar	214
Otros	474
Térmica renovable	2.265
<b>TOTAL</b>	<b>75.686</b>



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019)

Del Gráfico 16, se puede observar que el 70,50% de la generación eléctrica corresponde a generadores térmicos no renovables. Sin embargo, hay que notar que la mayoría de estas centrales son de ciclo combinado (gas natural). Las ERNC no tienen una participación significativa en la matriz de generación eléctrica si se la compara con la participación de generación térmica no renovable; sin embargo, como se observará en las siguientes secciones en las subastas de energía que se ha realizado en México, las tecnologías que más han ingresado por este tipo de esquema son tecnologías de ERNC y también plantas de generación con gas natural.

En México, desde el año 2015, se desarrollan subastas energéticas las mismas que desarrollan en conformidad con lo dispuesto por la Ley de la Industria Eléctrica, el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica, las Bases del Mercado Eléctrico, el Manual de Subastas de Largo Plazo y la Guía Operativa de la Cámara de Compensación. En el año 2018 se pretendía desarrollar una subasta a largo plazo, sin embargo, la misma fue cancelada mediante Acuerdo de Cancelación No. 1 2018 v31 01 2019 (CENACE, 2019). En las siguientes secciones se describirá el proceso de las subastas de energía en México y sus principales resultados.

### Esquema utilizado

La Comisión Reguladora de Energía (CRE) es quien autoriza al Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) para desarrollar las subastas de energía. Las empresas distribuidoras de energía eléctrica celebran contratos de cobertura eléctrica con generadores exclusivamente adjudicados por medio de subastas (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2014). El esquema de las subastas de energía en México, permite celebrar contratos para cubrir las necesidades de Potencia y Energía Eléctrica Acumulable por un plazo de 15 años y Certificados de Energías Limpias (CEL) por un plazo de 20 años. Los licitantes podrán vender cualquiera de estos productos (Potencia, Energía Eléctrica Acumulable y CEL) de acuerdo a lo establecido en las bases de licitación (CENACE, 2019). Es importante mencionar que las subastas de energía en México no son exclusivas para un tipo de tecnología por lo que pueden participar tecnologías de ERNC y convencionales.

#### *Garantía de Seriedad*

La Garantía de Seriedad debe ser emitida a favor de CENACE por medio de una Carta de Crédito incondicional e irrevocable formulada por una institución financiera que cumpla los requisitos establecidos en las Bases de Licitación. Respecto al valor de la Garantía de Seriedad, en México se utilizan las Unidades de Inversión (UDIs)<sup>32</sup>, valor que cambia cada día. Existe una Garantía de Seriedad de Compra (para los Compradores Potenciales<sup>33</sup>) y una Garantía de Seriedad de Venta (para los Licitantes<sup>34</sup>).

En el caso de la Garantía de Seriedad de Compra, en las Bases de Licitación para la subasta convocada para el 2018 (cancelada) establece que deberá ser por un monto de 65.000 UDIs<sup>35</sup> (21.167,88 USD) por cada MW de Potencia que ofrece comprar por año. Además, un adicional de 30 UDIs (9,77 USD) por cada MWh de Energía Eléctrica Acumulable que ofrece comprar por año y 15 UDI (4,88 USD) por cada CEL que ofrece comprar por año.

En el caso de la Garantía de Seriedad de Venta, en las Bases de Licitación para la subasta convocada para el 2018 (cancelada) establece que deberá ser por un monto 300.000 UDIs<sup>36</sup> (97.697,91 USD<sup>37</sup>) más 65.000 UDIs. (21.167,88 USD) por cada MW de Potencia que ofertada por año. Además, un adicional de 30 UDIs (9,77 USD) por cada MWh de Energía Eléctrica Acumulable ofertada en la subasta por año y 15 UDI (4,88 USD) por cada CEL ofertado en la subasta por año.

---

<sup>32</sup> El Decreto Presidencial del 1 de abril de 1995 dispone en su primer artículo, "las obligaciones de pago de sumas en moneda nacional convenidas en las operaciones financieras que celebren los correspondientes intermediarios, las contenidas en títulos de crédito, salvo en cheques y, en general, las pactadas en contratos mercantiles o en otros actos de comercio, podrán denominarse en una unidad de cuenta, llamada Unidad de Inversión, cuyo valor en pesos para cada día publicará periódicamente el Banco de México" (Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos, 1995).

<sup>33</sup> Comprador Potencial son los que ingresan al proceso de subasta con ofertas de compra de Potencia, Energía Eléctrica Acumulada o CEL (CENACE, 2019).

<sup>34</sup> Licitante es aquel que realiza ofertas para vender Potencia, Energía Eléctrica Acumulable y CEL (CENACE, 2019).

<sup>35</sup> El valor de una UDI del día 25 de junio de 2019 es 6,259082 MXN (Banco de México, 2019).

<sup>36</sup> El valor de una UDI del día 25 de junio de 2019 es 6,259082 MXN (Banco de México, 2019).

<sup>37</sup> Tasa de cambio utilizada, a 25 de junio de 2019, 1 USD = 19,2197 MXN (XE, 2019).

El plazo de vigencia de la carta de crédito que se emite como Garantía de Seriedad deberá ser de por lo menos un mes posterior a la fecha límite para la firma del Contrato (establecido en el calendario de la subasta) (Centro Nacional de Control de Energía, 2018).

#### *Procedimiento General de las Licitaciones*

Como previamente se dijo, la CRE autoriza la realización de subastas de energía y CENACE se encarga de la elaboración de las bases de licitación y también del proceso en general. El proceso comprende dos etapas, la primera donde se determina los productos que serán objeto de la subasta tanto por ofertas de compra de los Suministradores de Servicios Básicos como de las Entidades responsables de Carga que participen en la subasta como *Compradores Potenciales* y en la segunda etapa se recibirán, revisarán y evaluarán las ofertas de venta por parte de los *Licitantes*. Una vez que se publican las bases de la licitación, los interesados en participar de la subasta, ya sea como Comprador Potencial o como Licitante, deben realizar el pago de costos asociados al proceso.

Para los Licitantes, deben realizar el pago del costo de adquisición de las Bases de Licitación por un valor de 5.000 UDIs (1.628,30 USD), el costo de la evaluación de solicitud de precalificación de ofertas de venta por un valor de 50.000 UDIs (16.282,98 USD) más IVA y el costo de 5.000 UDIs por cada oferta de venta que el interesado vaya a presentar en la subasta.

Para los Compradores Potenciales, deben realizar el pago del costo de adquisición de las Bases de Licitación por un valor de 5.000 UDIs (1.628,30 USD) y el costo de la evaluación de solicitud de registro como Comprador Potencial por un valor de 50.000 UDIs (16.282,98 USD) más IVA.

Las ofertas de compra y las ofertas de venta serán evaluadas por el CENACE y en las bases de licitación se detalla el procedimiento para ambas etapas. Las ofertas de venta deben estar compuestas por la oferta técnica y la oferta económica. Para proceder con la presentación de la oferta económica, la oferta técnica debe pasar por un proceso de precalificación y obtener una Constancia de Precalificación para la oferta de venta por parte del CENACE una vez que se haya entregado la Garantía de Seriedad.

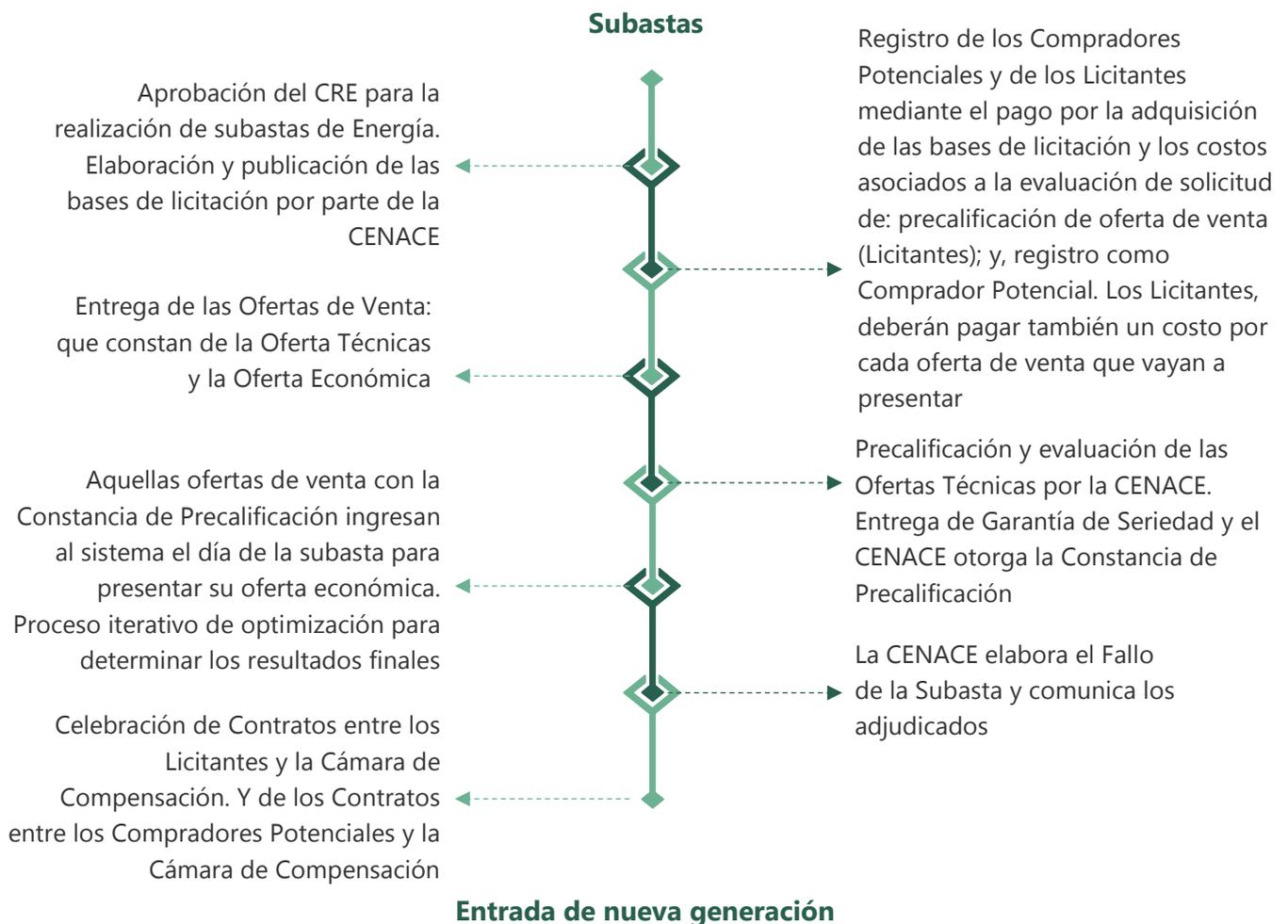
Aquellas ofertas de venta que tengan la Constancia de Precalificación proceden con la evaluación de la oferta económica que se desarrollará de manera virtual. Durante esta etapa de desechan ofertas de venta cuya oferta económica no cumpla con lo dispuesto en el procedimiento para la evaluación de las ofertas económicas descrito en las bases de la licitación. Durante esta etapa, se puede utilizar un proceso iterativo, con un programa de optimización, que es sujeto a la reducción de precios en cada iteración hasta obtener el resultado final (CENACE, 2019). Los resultados de adjudicación son publicados por la CENACE y emite el Fallo de la Subasta de Largo Plazo.

Con respecto a los contratos, tanto los Licitantes como los Compradores Potenciales, deben ser celebrados con la Cámara de Compensación. Para los Compradores Potenciales, celebrarán el contrato en calidad de Compradores y la Cámara de Compensación en calidad de Vendedores. En el caso de los Licitantes, celebrarán el contrato en calidad de Vendedores y la Cámara de Compensación en calidad de Compradores. Finalmente, con el fin de garantizar el cumplimiento de los contratos, las partes signatarias deberán entregar las Garantías de

Cumplimiento que les corresponda (Garantía de Cumplimiento del Contrato a cargo del Comprador y Garantía de Cumplimiento del Contrato a cargo del Vendedor) (CENACE, 2019).

Figura 13

*Esquema resumido de subastas de energía en México*



Fuente: Elaboración propia

### Subastas realizadas y resultados obtenidos

A continuación, se presentan los resultados de las subastas realizadas en México. Se exhiben los resultados para Potencia, Energía Eléctrica Acumulada y CEL en tablas por separado y por lo tanto los precios promedios son correspondientes a cada uno. Es importante notar que, para efectos de comparabilidad, se ha utilizado tipos de cambio por cada año y trasladar de MXN a USD. Para el 2015 se utilizó el tipo de cambio de 0,06503 MXN/USD, para el 2016 se utilizó el tipo de cambio de 0,07566 MXN/USD y para el 2017 se utilizó el tipo de cambio de 0,05213 MXN/USD.

Como se observa, en las subastas, se adjudicaron principalmente energía eólica, solar, hidráulica y geotérmica tanto en Potencia, Energía Eléctrica Acumulada y CEL. SE observa también una disminución del precio promedio en todas las tecnologías y en cada año, destacando el precio promedio de 19 USD/MWh de la tecnología eólica.

Tabla 11

*Subastas a Largo Plazo en México – Adjudicación de Energía Eléctrica Acumulada y precios promedio*

Tipo	Unidad	2015 <sup>38</sup>	2016 <sup>39</sup>	2017 <sup>40</sup>
	<i>GWh</i>	1.384,0	3.874,5	2.452,5
	<i>USD/MWh</i>	52,9	36,2	19,0
	<i>GWh</i>	4.018,9	4.836,6	3.040,0
	<i>USD/MWh</i>	50,7	30,1	21,8
	<i>GWh</i>		198,8	
	<i>USD/MWh</i>		62,0	
Total	<i>GWh</i>	5.402,9	8.909,8	5.492,6
	<i>USD/MWh</i>	51,2	33,5	20,6

Tabla 12

*Subastas a Largo Plazo en México – Adjudicación de CEL*

Tipo	Unidad	2015	2016	2017
	<i>CEL/año</i>	1.384.021	3.828.757	2.481.415
	<i>CEL/año</i>	3.996.890	4.933.382	3.471.160
	<i>CEL/año</i>		314.631	
	<i>CEL/año</i>		198.764	
Total	<i>CEL/año</i>	5.380.911	9.275.534	5.952.575

<sup>38</sup> Datos tomados del Anexo A del Fallo de la Primera Subasta de Largo Plazo SLP - 1 - 2015 (CENACE, 2015).

<sup>39</sup> Datos tomados del Anexo A del Fallo de la Primera Subasta de Largo Plazo SLP - 1 - 2016 (CENACE, 2016).

<sup>40</sup> Datos tomados del Anexo A del Fallo de la Primera Subasta de Largo Plazo SLP - 1 - 2017 (CENACE, 2017).

Tabla 13

*Subastas a Largo Plazo en México – Adjudicación de Potencia*

Tipo	Unidad	2016	2017
	MW/año	128,4	82,7
	MW/año	183,9	10,0
	MW/año	25,0	
<b>Total</b>	MW/año	<b>337,3</b>	<b>92,7</b>

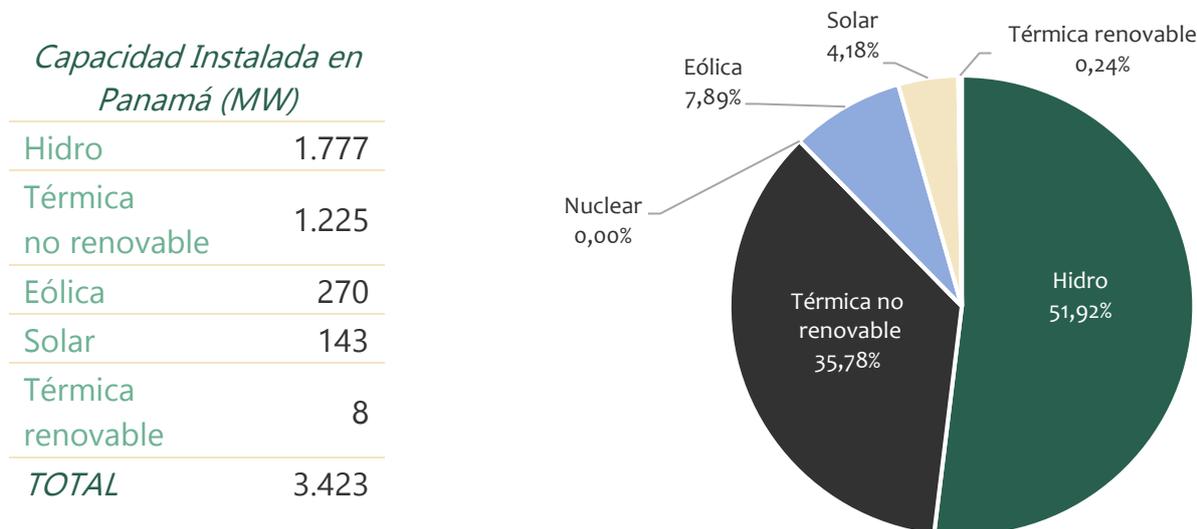
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (CENACE, 2019).

### 3.10 Panamá

#### Matriz de generación eléctrica actual

Gráfico 17

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en Panamá 2018



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019)

En el Gráfico 17 se aprecia claramente que la tecnología dominante en Panamá, con un 51,92%, es la hidroeléctrica. En cuanto a las ERNC, la eólica tiene también una importante capacidad de generación instalada que representa el 7,89%, seguido de la energía solar con un 4,18%. En las siguientes secciones se mostrará el esquema que utiliza Panamá para incorporar nueva generación a su matriz eléctrica, procesos que pueden también ser dirigidos a la incorporación de generación termoeléctrica no renovable pero que han adjudicado importantes cantidades de energía y potencia proveniente de energías renovables.

El mercado eléctrico en Panamá es un mercado liberalizado donde agentes privados pueden participar en la generación de electricidad. La Ley No. 6 del 3 de febrero de 1997 que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad (Asamblea Nacional de la República de Panamá, 1997) y la Ley No. 57 del 13 de octubre de 2009 (Asamblea Nacional de la República de Panamá, 2009) que modifica artículos de la Ley No. 6 disponen que la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA) se encargue de los procesos de licitación y también que las adjudicaciones pueden ser para el suministro de energía y/o potencia. También la Ley No. 6 establece un porcentaje preferencial del 5% para el precio evaluado de tecnologías de energías renovables. Además, existe la Ley No. 44 del 25 de abril de 2011 que establece el Régimen de Incentivos para el Fomento de la Construcción y Explotación de Centrales Eólicas Destinadas a la Prestación del Servicio Público de Electricidad que pretende promover el uso de fuentes ERNC y en específico la eólica (Asamblea Nacional de la República de Panamá, 2011). Bajo este marco legislativo, desde el 2011, se han

desarrollado licitaciones de régimen competitivo que pueden ser específicas por tipo de tecnología – ya sea para centrales de ERNC y/o convencionales –, para contratación de potencia en firme, energía o ambos y puede ser para corto o largo plazo (ETESA, 2019). Actualmente están publicados los documentos para una nueva licitación de corto plazo que se desarrolla en 2019.

### **Esquema utilizado**

Desde el 2011 se han realizado varios procesos de licitación y de los cuales, los pliegos de la licitación presentan algunas variaciones y diferencias en cuanto a ciertos aspectos relevantes como lo relativo a la garantía. Por este motivo, y para dar relevancia en este trabajo a los procesos más actuales, a continuación, se presenta el esquema y el proceso de la última licitación para la Contratación a Corto Plazo del Suministro de Potencia y Energía LPI No. ETESA 01-19 (ETESA, 2019).

Como se dijo previamente, ETESA es la encargada de desarrollar los pliegos de cargos y también de llevar el proceso de licitación por lo que se le denomina el Gestor. En Panamá la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) es la encargada de aprobar y autorizar los documentos para las licitaciones y las adjudicaciones de los procesos de licitaciones. Los adjudicatarios de dichos procesos venden energía eléctrica a las empresas de distribución (Comprador) que participen en los procesos. Solamente podrán participar del Acto de Concurrencia (licitación) aquellos proponentes que cuenten con el Certificado de licencia definitiva, autogeneración y Concesión expedido por la ASEP.

#### *Fianza de Propuesta (Garantía)*

Cada proponente deberá presentar, por cada oferta que realice, la Fianza de Propuesta. La misma servirá como garantía de mantenimiento de la oferta y que deberá ser por un monto de 25.000 USD por cada MW de potencia firme ofertado. Esta fianza deberá tener una vigencia de 135 días calendario. La misma podrá ser entregada como una carta de crédito, un cheque certificado o una garantía bancaria. Los pliegos del Acto de Concurrencia detallan los casos en los cuales dicha fianza se ejecutará a favor de ETESA.

#### *Proceso General de la Licitación*

ETESA realiza la convocatoria para el Acto de Concurrencia. Los *Proponentes* interesados deberán presentar en su oferta la evidencia de la elegibilidad del proponente y que la potencia y/o energía que proporcionará cumple con los requisitos, la oferta económica y la fianza de propuesta. El detalle de los contenidos de los documentos a presentar está descrito en los pliegos de cargos de cada proceso de licitación.

Las ofertas son entregadas a ETESA establecidas en el cronograma de cada proceso y la apertura de las mismas se realiza en un acto público. ETESA continúa con la evaluación de las ofertas donde considera varios factores como el precio cotizado, el volumen de potencia y/o energía ofertada y la preferencia al precio evaluado para fuentes nuevas y renovables de energía<sup>41</sup>. Durante el proceso de evaluación, con el fin limitar el costo total de compra de

---

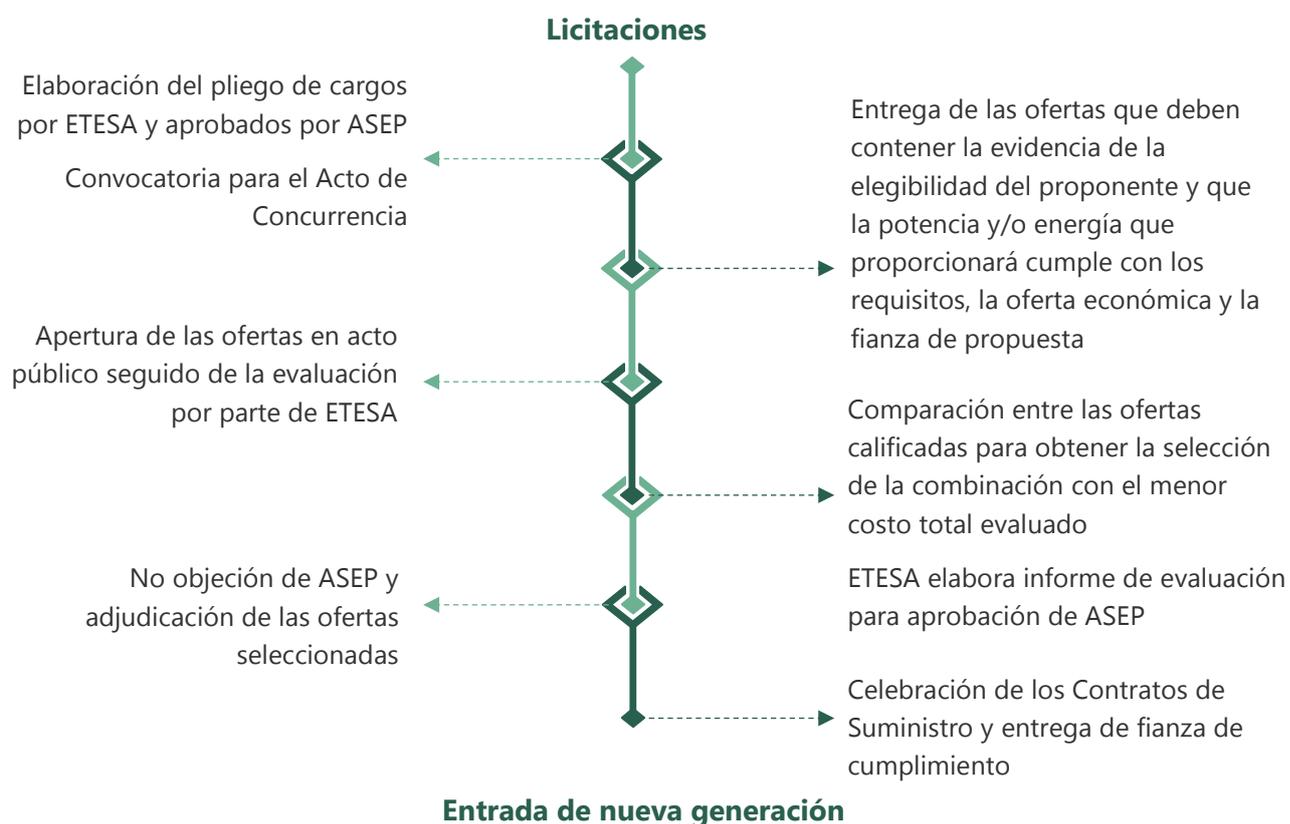
<sup>41</sup> En el Artículo 155 de la Ley No. 6 se establece que ETESA deberá dar una preferencia del 5% en el precio evaluado a las fuentes nuevas y renovables de energía y potencia (Asamblea Nacional de la República de Panamá, 1997).

potencia y energía se utiliza un oferente virtual y la ASEP realiza el cálculo del precio dicha oferta. Finalmente, ETESA realiza la comparación de todas las ofertas que cumplen con lo establecido para determinar la combinación de ofertas que den el menor costo total evaluado, el cálculo está descrito en la subsección 41 "Evaluación de la Propuesta Económica" del pliego de cargos. ETESA tiene la facultad de rechazar o aceptar cualquier oferta en cualquier momento antes de la adjudicación del contrato (ETESA, 2019).

ETESA elabora el Informe de Evaluación y lo envía a la ASEP para que emita su no objeción, el mismo incluirá los resultados de la metodología de evaluación con los nombres de los adjudicados y los valores de potencia y/o energías correspondientes. Las ofertas adjudicadas serán notificadas a los proponentes los cuales firmarán los contratos de suministro con las empresas de distribución eléctrica. Los proponentes adjudicados deberán también presentar una fianza de fiel cumplimiento del contrato.

Figura 14

*Esquema resumido de licitaciones en Panamá*



Fuente: Elaboración propia

**Subastas realizadas y resultados obtenidos**

A continuación, en tablas separadas, se presentan los resultados adjudicados para potencia y energía en los procesos de licitación desarrollados desde 2011. Se exhiben solamente las adjudicaciones a proyectos de energías renovables, pero es importante destacar que se desarrollaron también procesos de licitación enfocados directamente a tecnologías de

generación térmica. Los datos de las siguientes tablas han sido enviados directamente por ETESA donde los precios promedios son para el total de la energía o potencia licitada en ese año.

Tabla 14

*Subastas de Energías Renovables en Panamá - Energía*

Tipo	Unidad	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	GWh	2.949,0		1.181,9		98,6		
	GWh				690,4		341,4	
	GWh	2.552,4	7.275,2	2.442,5		769,0	777,1	121,4
Total	GWh	5.501,4	7.275,2	3.624,4	690,4	867,6	1.118,5	121,4
	USD/MWh	87,4	110,1	307,9	95,4	95,0	74,9	66,4

Fuente: Elaboración propia con datos revisados y validados por ETESA de Panamá.

Tabla 15

*Subastas de Energías Renovables en Panamá - Potencia*

Tipo	Unidad	2011	2012	2015	2016	2017
	MW	54,0	2,1	227,0	55,0	39,0
	USD/kW	12,3	9,8	8,0	7,2	6,8

Fuente: Elaboración propia con datos revisados y validados por ETESA de Panamá.

Se evidencia claramente que las plantas de generación hidroeléctricas han resultado adjudicadas en mayor cantidad tanto para potencia como para energía. Sin embargo, la energía eólica también ha sido adjudicada una cantidad de energía importante en los procesos de licitación.

De los resultados resalta que, en el año 2013, donde se adjudicaron ofertas solo de energía, el precio promedio adjudicado asciende a 307,9 USD/MWh. En años consecutivos, el precio promedio ha ido bajando considerablemente hasta los 66,4 USD/MWh obtenidos en el 2017.

Respecto a la adjudicación de potencia firme, lo que se ha adjudicado corresponde a hidroeléctricas donde también se aprecia una disminución del precio promedio desde 12,3 USD/kW en 2011 hasta un 6,8 USD/kW en 2017.

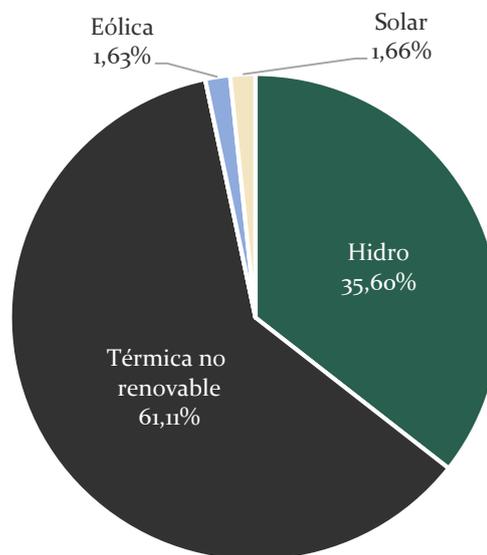
3.11 Perú

**Matriz de generación eléctrica actual**

Gráfico 18

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en Perú 2018

<i>Capacidad Instalada en Perú (MW)</i>	
Hidro	5.246
Térmica no renovable	9.004
Eólica	240
Solar	244
<b>TOTAL</b>	<b>14.734</b>



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de sieLAC OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2019)

La matriz de generación eléctrica de Perú todavía es mayoritariamente integrada por tecnología de generación térmica no renovable (61,11%), e hidroeléctricas (35,60%). La representación de las ERNC es todavía marginal, sin embargo, como se presentará en los siguientes párrafos por medio de un marco legislativo enfocado en el desarrollo de las energías renovables, avances en la adjudicación de nuevos proyectos de ERNC han sido adjudicados por el proceso de subastas realizadas en el país.

En Perú, bajo el Decreto Legislativo No. 1002 de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el Uso de Energías Renovables del 1 de mayo de 2008 se promueve el aprovechamiento de Recursos Energéticos Renovables (RER). De igual manera, dispone la prioridad de despacho de carga a la generación a partir de RER y que los titulares de dichas instalaciones deben colocar su energía en el Mercado de Corto Plazo para poder venderla al precio resultante de dicho mercado<sup>42</sup> (Presidencia de la República del Perú, 2008).

En el Perú, se han desarrollado cuatro subastas específicas para energías renovables. En el año 2009 hubo dos rondas de subastas y en el 2011, 2013 y 2016 una ronda por cada año. A continuación, se describe el esquema general utilizado para estos procesos, se toma lo dispuesto en las bases de la última subasta del 2016.

<sup>42</sup> El OSINERGMIN fija una prima complementaria en el caso de que el costo marginal en el mercado resulte menor a la tarifa fijada por el mismo.

**Esquema utilizado**

El Ministerio de Energía y Minas (MINEM) es el encargado de elaborar y aprobar las bases consolidadas para las subastas de suministro de electricidad con RER. El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) es el encargado de realizar la convocatoria y el desarrollo del proceso de subastas está a cargo del Comité de Conducción del Proceso. Existe un precio máximo de adjudicación que se lo publica en una fecha anterior a la presentación de las ofertas. Los interesados en participar del proceso deben adquirir las bases consolidadas, que para el proceso de subasta del año 2016 fue de un valor de 5.000 USD.

*Garantía de Seriedad de Oferta*

La Garantía de Seriedad de Oferta es una carta fianza que la emite una institución bancaria a favor del OSINERGMIN como garantía del cumplimiento de las obligaciones que asume el adjudicatario. Deberá permanecer vigente hasta la fecha establecida para la firma del contrato y conclusión del proceso. Dicha garantía debe ser equivalente a 50.000 USD por cada MW a instalar (MINEM, 2015).

*Proceso General de la Subasta*

Figura 15

*Esquema resumido de subastas en Perú*



**Entrada de nueva generación de energías renovables**

Fuente: Elaboración propia

Una vez aprobadas las bases consolidadas, el OSINERGMIN procede a realizar la convocatoria. Los *Participantes* del proceso designan a sus agentes autorizados para formar parte del proceso de subasta. Los participantes deberán entregar dos sobres, el Sobre de Calificación (Sobre 1) y el Sobre de Oferta (Sobre 2). El Sobre 1 contendrá los detalles técnicos de la oferta. El Sobre 2 contendrá la garantía de seriedad de oferta y la oferta económica, el mismo debe estar cerrado y presentado dentro del Sobre 1.

La apertura del Sobre 1 se da en un acto privado frente a un Notario Público, quién mantendrá custodia de los Sobres 2. En la misma se determinará aquellos participantes que hayan cumplido con todos los requerimientos, evaluados por el Comité de Conducción del Proceso, recibirán la calificación de Postor. Los participantes que no hayan cumplido con todos los requerimientos tendrán la oportunidad de subsanar las observaciones que tengan. Terminada esta primera etapa, se publica el Acta Definitiva de Postores.

La apertura del Sobre 2 se realiza en un acto público y también cuenta con la presencia de un Notario Público que hace la entrega de los Sobres 2 al Comité de Conducción del Proceso. Se abren los Sobres 2 por orden de tecnología y se descartan aquellas ofertas que superen el precio máximo de adjudicación.

El proceso de adjudicación puede comprender dos rondas. En la primera ronda se ordenan las ofertas por mérito del precio de oferta y tendrá prioridad la oferta con mayor energía ofertada. Se adjudican las ofertas en orden de mérito hasta que se cubra la energía requerida por cada tecnología. Si existiese energía requerida que no fue cubierta por la primera ronda, se procederá con la segunda ronda en donde las ofertas presentadas deberán ser de un precio igual o menor de la oferta presentada en la primera ronda. Para esto, el Postor dispone de 30 minutos para poder presentar la oferta económica para la segunda ronda. Las adjudicaciones en la segunda ronda se dan de acuerdo al menor precio hasta cubrir la energía requerida. Finalizado el proceso de evaluación se elabora el Acta de Adjudicación con los resultados de las ofertas adjudicadas.

El proceso de la subasta finaliza con la suscripción del contrato de concesión entre el MINEM y los adjudicatarios que deben haber constituido una Sociedad Concesionaria. Para esto la Sociedad Concesionaria debe entregar una garantía de fiel cumplimiento a favor del MINEM por un monto de 250.000 USD por cada MW a instalarse y que debe tener una vigencia de 180 días calendario. La misma garantiza el cumplimiento del cronograma de ejecución de obras de la Sociedad Concesionaria.

### **Subastas realizadas y resultados obtenidos**

En la Tabla 16 se presentan los resultados de las subastas de energías renovables realizadas en el Perú. En el 2009 fue el único año donde se realizaron dos convocatorias distintas en un mismo año.

Tabla 16

*Subastas a Largo Plazo de Energías Renovables en Perú*

Tipo	Unidad	2009-1 <sup>43</sup>	2009-2 <sup>44</sup>	2011 <sup>45</sup>	2013 <sup>46</sup>	2016 <sup>47</sup>
	<i>GWh</i>	571,0		415,8		738,6
	<i>MW</i>	142,0		90,0		162,0
	<i>USD/MWh</i>	80,4		69,0		37,8
	<i>GWh</i>	172,9		43,0		523,4
	<i>MW</i>	80,0		16,0		184,5
	<i>USD/MWh</i>	221,1		119,9		48,1
	<i>GWh</i>	999,3	92,0	679,9	1.278,1	448,2
	<i>MW</i>	161,7	19,0	102,0	240,2	79,7
	<i>USD/MWh</i>	60,0	59,2	53,2	56,6	43,9
	<i>GWh</i>	143,3	11,7	14,0		29,0
	<i>MW</i>	27,4	1,5	2,0		4,0
	<i>USD/MWh</i>	63,5	1,2	100,0		77,0
Total	<i>GWh</i>	1.886,6	103,7	1.152,7	1.278,1	1.739,2
	<i>MW</i>	411,1	20,5	210,0	240,2	430,2
	<i>USD/MWh</i>	81,2	52,6	62,0	56,6	43,1

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (OSINERGMIN, 2019)

En las cuatro subastas realizadas desde el 2009 en Perú se han adjudicado un total de 1.312 MW de potencia de energías renovables. También destaca que los precios promedios adjudicados, como en el caso de otros países, han sido menores con el tiempo. La generación por hidroeléctricas ha sido la mayor beneficiada por estos procesos de subasta; sin embargo, otras tecnologías de ERNC también han logrado adjudicarse concesiones de generación.

<sup>43</sup> Tomado del Acta Notarial de Adjudicación de la Primera Convocatoria de la Primera Subasta de Suministro de Electricidad con RER (Comité de Subasta, 2010).

<sup>44</sup> Tomado del Acta Notarial de Adjudicación de la Segunda Convocatoria de la Primera Subasta de Suministro de Electricidad con RER (Comité de Subasta, 2010).

<sup>45</sup> Tomado del Acta Notarial de Adjudicación y Buena Pro de la Segunda Subasta de Suministro de Electricidad con RER (Comité de Subasta, 2011).

<sup>46</sup> Tomado del Acta Notarial de Adjudicación y Buena Pro de la Tercera Subasta de Suministro de Electricidad con RER (Comité de Subasta, 2013).

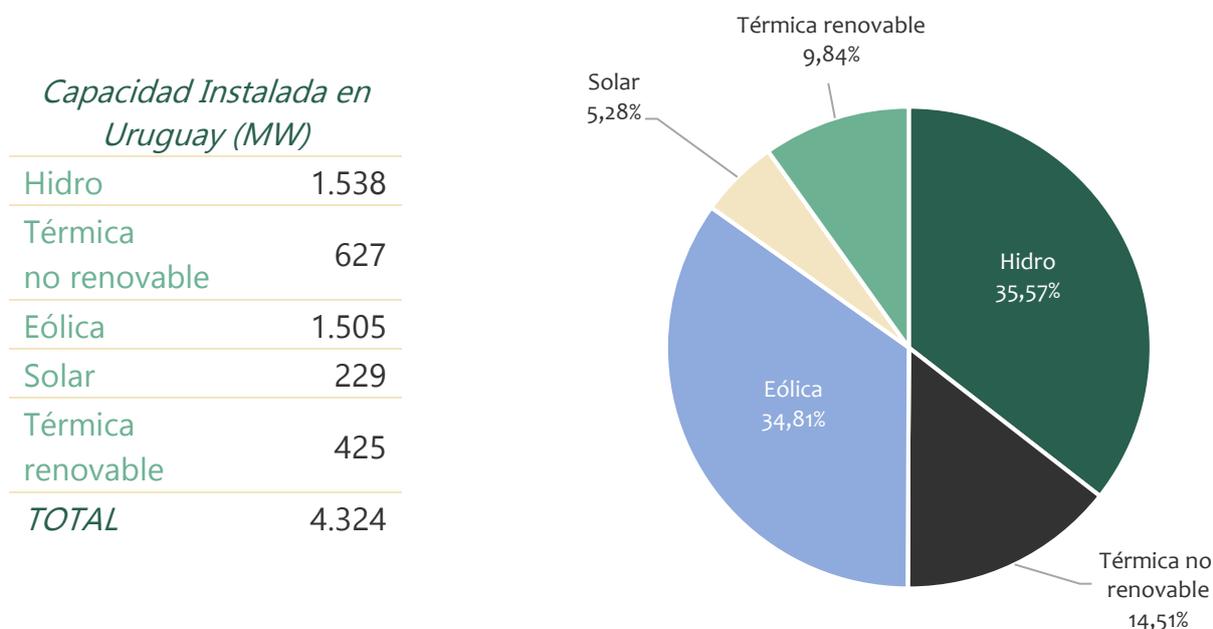
<sup>47</sup> Tomado del Acta Notarial de Adjudicación y Buena Pro de la Cuarta Subasta de Suministro de Electricidad con RER (Comité de Subasta, 2016).

### 3.12 Uruguay

#### Matriz de generación eléctrica actual

Gráfico 19

Capacidad de Generación Eléctrica Instalada en Uruguay 2019



Fuente: Elaboración propia con datos enviados, revisados y validados por la Dirección de Energías Renovables del Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay

En Uruguay sobresale que la generación eléctrica por tecnología eólica (34,81%) tiene casi la misma participación que la generación hidroeléctrica (35,57%). Es importante también la contribución de las tecnologías solar (5,28%) y térmica renovable (9,84%) que en conjunto con la generación hidroeléctrica y eólica componen un total de 3.696,8 MW de capacidad instalada correspondiente a energías renovables.

En el Artículo 11 de la Ley No. 16.832 actualización del Sistema Eléctrico Nacional y Creación de la Unidad Reguladora de la Energía Eléctrica - UREE<sup>48</sup> se dispone la creación del mercado mayorista de energía eléctrica en Uruguay el cual debe tener un régimen de libre acceso y de competencia para el suministro a los distribuidores y grandes consumidores (Asamblea General de la República Oriental del Uruguay, 1997).

La Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE) es una empresa pública que se dedica a actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica y antes de la publicación de la Ley No. 16.832, tenía la exclusividad de generación en el país. Por medio de decretos, desde el 2006 se ha autorizado a UTE a celebrar contratos de compraventa de energía eléctrica específicos para potencia y tecnología

<sup>48</sup> En el 2002 la UREE extiende sus competencias y se transforma en la Unidad Reguladora de Servicios Energéticos y Agua (URSEA).

determinados. El Decreto 77/006 de la Presidencia de la República autoriza a la UTE a celebrar contratos de compraventa de energía eléctrica producida por generadores eólicos, PCH o de biomasa (Presidencia de la República Oriental del Uruguay, 2006). Bajo el marco de dicho decreto, se realiza el primer proceso de licitación en el 2006. En el 2009 también se autoriza a UTE a realizar una licitación exclusiva para generadores eólicos que se adjudicaron en el 2010 (Presidencia de la República Oriental del Uruguay, 2009). En el 2010 el decreto 367/010 autoriza a UTE a realizar una licitación exclusiva para biomasa (Presidencia de la República Oriental del Uruguay, 2010). Bajo el marco de los Decretos 159/011 (Presidencia de la República Oriental del Uruguay, 2011) y 424/011 (Presidencia de la República Oriental del Uruguay, 2011) que autorizan a UTE a realizar contratos de compraventa de energía eléctrica exclusiva para generadores eólicos, se realizan otros dos procesos de licitación. Finalmente, en el 2013 se realizaron dos procesos competitivos, el primero enfocado en la contratación de generación por tecnología eólica para el sector industrial – en el marco del Decreto 158/012 (Presidencia de la República Oriental del Uruguay, 2012)– y el segundo para la contratación de energía solar fotovoltaica – en el marco del Decreto 133/013 (Presidencia de la República Oriental del Uruguay, 2013)–.

### **Esquema utilizado**

Los procesos de licitación desarrollados en Uruguay para la contratación de energía eléctrica generada por fuentes de energías renovables han seguido el esquema y condiciones generales para la convocatoria a interesados en la celebración de contratos especiales de compraventa de energía eléctrica (UTE, 2010). La UTE es la encargada del proceso de licitación y de la convocatoria del mismo. Los interesados en participar del proceso de licitación deben adquirir los pliegos de la licitación y cumplir con los requisitos establecidos para poder entregar sus ofertas.

#### *Garantía de Mantenimiento de Oferta*

Los ofertantes deben entregar una garantía de mantenimiento de oferta por un monto no menor al 1% de la facturación potencial estimada<sup>49</sup> por un periodo de 10 años y tomando en cuenta el precio de generación. La misma debe tener un plazo de vigencia de 120 días calendario a partir de la apertura de las ofertas. Esta garantía puede ser constituida como una fianza o aval bancario, póliza de seguro de fianza, cheques o valores públicos (UTE, 2010).

#### *Procedimiento General de la Licitación*

El procedimiento general de las licitaciones en Uruguay comprende de dos etapas para la presentación de las ofertas. La primera etapa consiste de la presentación de las ofertas de generación y la segunda etapa consiste de la presentación de complementos de ofertas. A la segunda instancia se pueden presentar solo aquellos oferentes que cumplieron con la primera etapa.

La presentación de las ofertas de generación debe constar de dos sobres: el Sobre A – Proyecto de Central – y el Sobre B – Oferta de Precio y Plazo –. El Sobre A debe contener la documentación técnica del proyecto ofertado y el Sobre B debe contener el precio de

---

<sup>49</sup> La facturación potencial (FP) estimada se calcula de la siguiente manera (UTE, 2010):  
 $FP = (\text{Potencia Ofertada}) * (8.760 \text{ horas}) * (\text{factor de utilización} = 0,35) * (\text{Precio de Generación}) * (10 \text{ años})$

generación ofertado, el plazo de suministro ofertado y la constancia de depósito de la garantía de mantenimiento de oferta. UTE puede solicitar aclaraciones o complementos a los contenidos del Sobre A, y en caso de no recibirlos, puede entender como desistida la oferta. El Sobre B permanece cerrado hasta la segunda etapa de presentación de complemento de oferta.

Una vez finalizada la presentación de ofertas de generación, UTE entrega a los *Oferentes* el Anteproyecto de Conexión mismo que tendrá información importante respecto a costos de conexión de las centrales en licitación para que los oferentes puedan presentar los complementos de oferta cuyos requerimientos se detallan en los pliegos de condiciones particulares.

Terminada esta segunda etapa, UTE se encarga de realizar la evaluación de las ofertas para lo cual procede con el mecanismo comparativo estipulado en los pliegos de condiciones generales y particulares. UTE tiene el derecho de determinar a su exclusivo juicio y definitivamente si el ofertante tiene las capacidades técnicas y financieras para cumplir con la oferta. Los ofertantes que resulten adjudicados de este proceso deben suscribir con UTE el Contrato de Compraventa de Energía Eléctrica. Además, el adjudicatario deberá entregar una garantía de fiel cumplimiento de contrato por un monto mínimo de 5% de la facturación potencial estimada por 10 años.

Figura 16

*Esquema resumido de licitaciones de energía eléctrica en Uruguay*



**Desarrollo de nuevos proyectos de generación de ERNC**

Fuente: Elaboración propia

### Licitaciones realizadas y resultados obtenidos

A continuación, se presentan los resultados de cada proceso de licitación de energía eléctrica con fuentes renovables que se ha llevado a cabo en Uruguay desde el 2006.

Tabla 17

*Licitaciones de Energías Renovables en Uruguay*

Tipo	Unidad	2006	2010	2010 <sup>50</sup>	2011	2011 <sup>51</sup>	2013 <sup>52</sup>
	MW	74,5	150,0		192,0	537,0 + 100,0	4,0
	USD/MWh	90,3	85,0-87,0		63,0-67,0	63,5 -61,0	63,5
	MW						3,0 + 185,0
	USD/MWh						93,5 / 87,5
	MW	65,5		0,8			
	USD/MWh	80,0-89,8		92,0			
Total	MW	140,0	150,0	0,8	192,0	637,0	192,0
	USD/MWh	87,8	85,4	92,0	63,5	63,1	87,1

Fuente: Elaboración propia con datos enviados, revisados y validados por la Dirección de Energías Renovables del Ministerio de Industria, Energía y Minería de Uruguay

Como se puede observar en la tabla 16, en casi todos los procesos de licitación la tecnología eólica ha sido adjudicada una cantidad de potencia considerable (1.057,5 MW) y también de energía solar (188 MW). Respecto a la energía eólica, los precios promedios obtenidos han mejorado desde el 2006 hasta el 2013. El precio promedio de 63,50 USD/MWh de la energía eólica es comparable con los precios obtenidos para la misma tecnología en otros países de la región (para ese mismo año).

### 3.13 Resumen de resultados

En la Figura 17 se presentan los principales resultados obtenidos en la última subasta realizada por país. Debido que los países han realizado las subastas en diferentes años, y no en todos los años se ha adjudicado generación a todas las tecnologías, se identifica el año al que corresponden los datos. También se mostrará si los precios promedios adjudicados son en relación a energía USD/MWh o si son de potencia USD/kW o USD/MW.

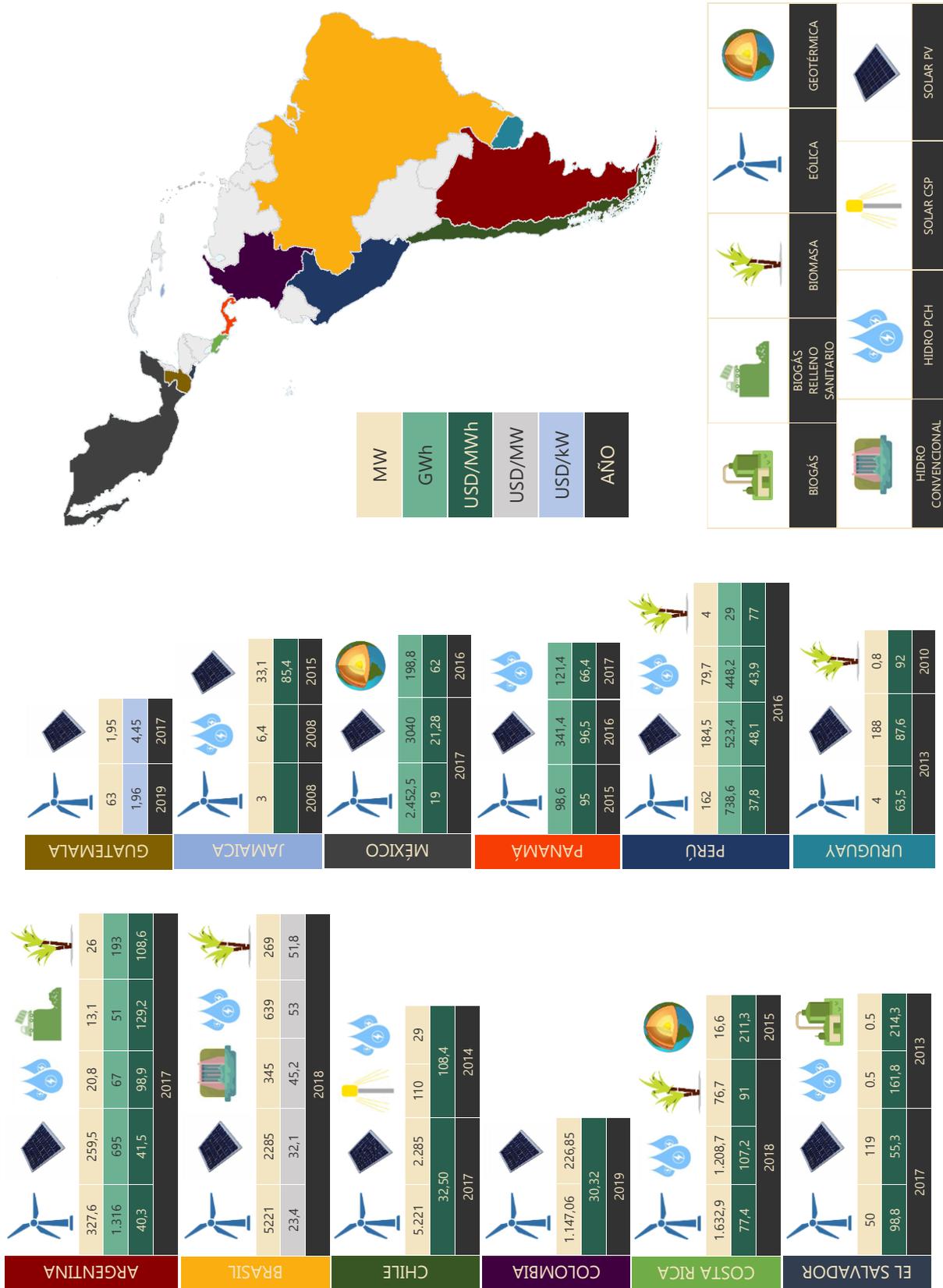
<sup>50</sup> Existieron dos modalidades de despacho: energía no sujeta a despacho y energía convocable. Para la energía no sujeta a despacho se fijó la remuneración de 92 USD/MWh y se adjudicaron 43,4 MW.

<sup>51</sup> El precio de oferta máximo se fijó en 63,5 USD/MWh.

<sup>52</sup> En el 2013 también se realizó una subasta de energía eólica por 200 MW y el precio fue de 63,5 USD/MWh, solo que esto se realizó para consumo industrial. Adicionalmente se puso en concurso la contratación de 200 MW de energía solar fotovoltaica en tres franjas con precios topeados por decreto. Se trató de un proceso competitivo en el que la variable no era el precio sino la entrada en servicio.

Figura 17

Resumen de Resultados



*3.14 Resumen Comparativo de los Criterios de Diseño de las Subastas de ERNC en los Mercados de Mayor Implantación en LAC*

Hemos señalado en epígrafes anteriores la relevancia que tienen los criterios de diseño de las subastas para asegurar el éxito de las convocatorias.

Un aspecto clave para generar confianza en los agentes productores de ERNC, que se cumple en todos los casos de estudio analizados, radica en la definición de objetivos de consumo en materia de energías renovables, viéndose reforzado cuando además se acompañan del establecimiento de cuotas progresivas y obligatorias para los comercializadores / distribuidores / grandes consumidores.

Es por esta razón que la regularidad o periodicidad con la que son convocadas las subastas reviste igualmente particular relevancia para asegurar la pluralidad de la oferta y su competitividad, en la medida en que tales convocatorias se relacionan con la senda de cumplimiento de las cuotas de consumo ERNC adoptadas, ya sean meramente indicativas u obligatorias a las que nos hemos referido. Brasil, Argentina, Perú, y más recientemente México (hasta la cancelación de la subasta de ERNC programada para 2019) donde se han ejecutado subastas con regularidad, son claros ejemplos de éxito en la participación y la competitividad alcanzada en los precios.

La experiencia de las subastas exitosas en LAC, apunta claramente a la buena práctica de la convocatoria de una serie de subastas repartidas en el tiempo para lograr los objetivos perseguidos, antes que la de agrupar el volumen perseguido en una única subasta.

En lo que concierne a la tecnología eólica, se contabilizan en la región más 31GW adjudicados en subastas de ERNC, de los más del 66% se encuentran en operación y el 33,4% restante aun no ejecutado, en desarrollo y/o construcción, en la generalidad de los casos con fecha de entrada en operación prevista para los próximos 3 años:

Gráfico 20

*Progreso de la Capacidad Instalada de Energía Eólica por Subastas en 2018*



Fuente: GWEC Market Intelligence (Global Wind Energy Council, 2019)

El alto grado de implantación de instalaciones eólicas que se constata a través este mecanismo, así como de las fotovoltaicas que se concentran en su mayor media en el mercado de Chile, refleja el éxito que el mecanismo de subastas está teniendo en la región, y particularmente el diseño de las mismas en los mercados con mayor implantación, donde cabe destacar que más del 50% de la potencia eólica de la región ha sido adjudicada en el mercado de Brasil, seguidos por los mercados de México, Chile, Argentina, Uruguay, y más recientemente Colombia todos ellos con volúmenes entre 1 y 2 GW de potencia instalada como se advierte la siguiente figura:

Figura 18

*Capacidad de Energía Eólica Instalada en el Mercado de América Latina*

**Auctions steer installations in Latin American market**

Total installed capacity – total auctioned volume – total auctioned under development/construction  
GW for leading markets in LatAm



Fuente: GWEC Market Intelligence (Global Wind Energy Council, 2019)

Uno de los indicadores que mejor revelan el acierto de los diseños de las subastas se relaciona directamente con el volumen de las ofertas presentadas a las respectivas convocatorias, siendo particularmente destacables al respecto los casos de Brasil y Argentina, donde la presentación de ofertas ha superado por varios múltiplos el volumen de energía ofertada en todas las convocatorias realizadas. En la tabla siguiente nos proponemos resumir los criterios más relevantes con los que han sido diseñadas las subastas en aquellos mercados de la región que cuentan con potencias instaladas de ERNC superiores a 1GW:

Tabla 18

*Criterios de Diseño de los Países con Mayor Experiencia en Subastas de Energías Renovables*

Criterio de diseño	Argentina	Brasil	Chile	México	Uruguay
<b>Autoridad responsable</b>	CAMMESA	ANEEL/CCEE	CNE	CRE/CENACE	UREA
<b>Tecnología:</b>	Específica	Neutra; Específica; Multi tecnológica: incluyendo no ERNC	Neutra	Neutra	Específica
<b>Zonificación</b>	Neutra incentivada	Neutra	Neutra	Neutra incentivada	Neutra Neutra incentivada
<b>Tipología</b>	Sobre cerrado	Híbrida: Descendente; Sobre cerrado	Sobre cerrado descendente	Sobre cerrado	Sobre cerrado
<b>Precio final</b>	POA/Pay as bid	Pay as bid	Pay as bid	Pay as bid	Pay as bid
<b>Techo oferta</b>	Si	Si	Si	Si	No
<b>Suelo oferta</b>	No	No	No	No	No
<b>Selección</b>	Precio	Multicriterio	Precio	Precio	Precio
<b>Garantía de seriedad (1)</b>	35.000\$USD 50.000\$USD	5% Capex		21.167,88\$USD/MW 9,77\$USD/MWh 4,88\$USD/CEL	5% ½ PPA
<b>Garantía de cumplimiento</b>	250.000\$ USD/MW	1% Capex	23.993,50 \$USD/GWh	17.091\$USD/MW 7,88\$USD/MWh 3,94USD/CEL/año	15% ½ PPA
<b>Contenido local</b>	Si	Si, para acceso a financiación preferente	No	No	Si

Fuente: Elaboración por GWEC

Tabla 19

*Características de los Contratos PPA Ofertados en las Subastas ERNC*

PPA características	ARGENTINA	BRASIL	CHILE	MEXICO	URUGUAY
<b>Objeto</b>	Potencia	Energía	Energía; bloques horarios	Energía/CEL	Potencia
<b>Moneda</b>	\$USD	local	\$USD	local	\$USD
<b>Plazo</b>	20 años	15-30 años	20 años	15 años/20años	10 años 20 años
<b>Seguro de pago</b>	Tarifa+ FODER	Tarifa	Seguro privado	Tarifa	Tarifa
<b>Comprador</b>	CAMMESA	Distribuidoras	Distribuidoras	Cámara de compensación	UTE

Fuente: Elaboración por GWEC

#### 4 Competitividad de las subastas de ERNC

De los resultados obtenidos en las subastas de ERNC celebradas en la región, puede destacar como hecho inédito los precios competitivos obtenidos, que con carácter general se han constatado en todos los mercados donde se han llevado a cabo. Además, se puede observar una tendencia decreciente en los precios en todos los mercados a medida que se han ido celebrando las subastas, a excepción de algunos casos aislados donde habían repuntado puntualmente (Brasil) y que se relacionan con un cambio de reglas de las subastas, para volver situarse en la actualidad por debajo de los niveles anteriores.

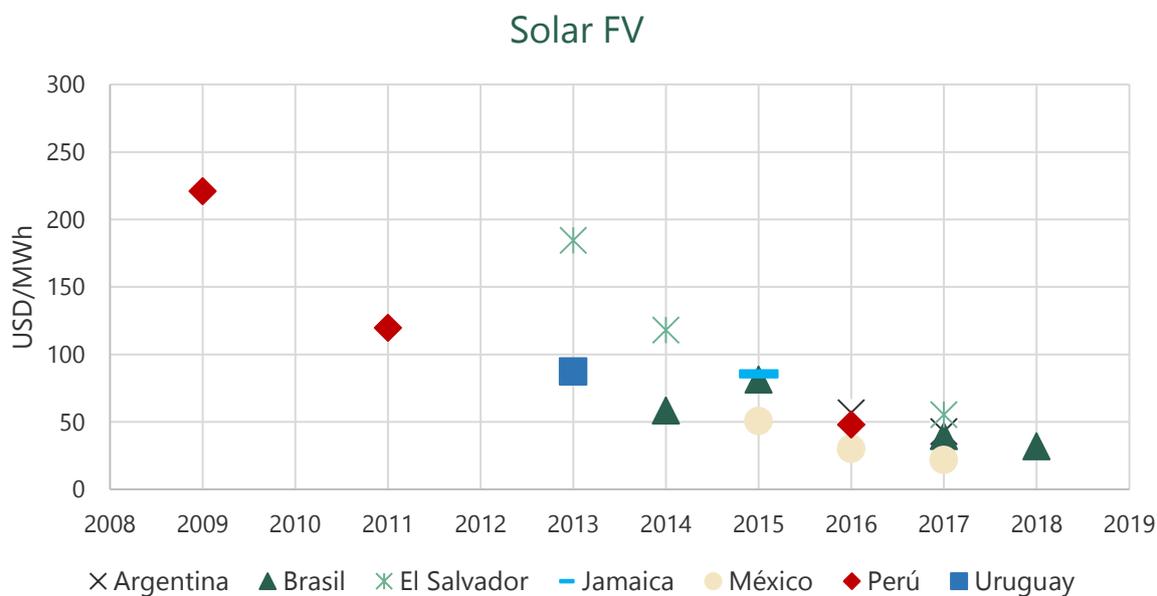
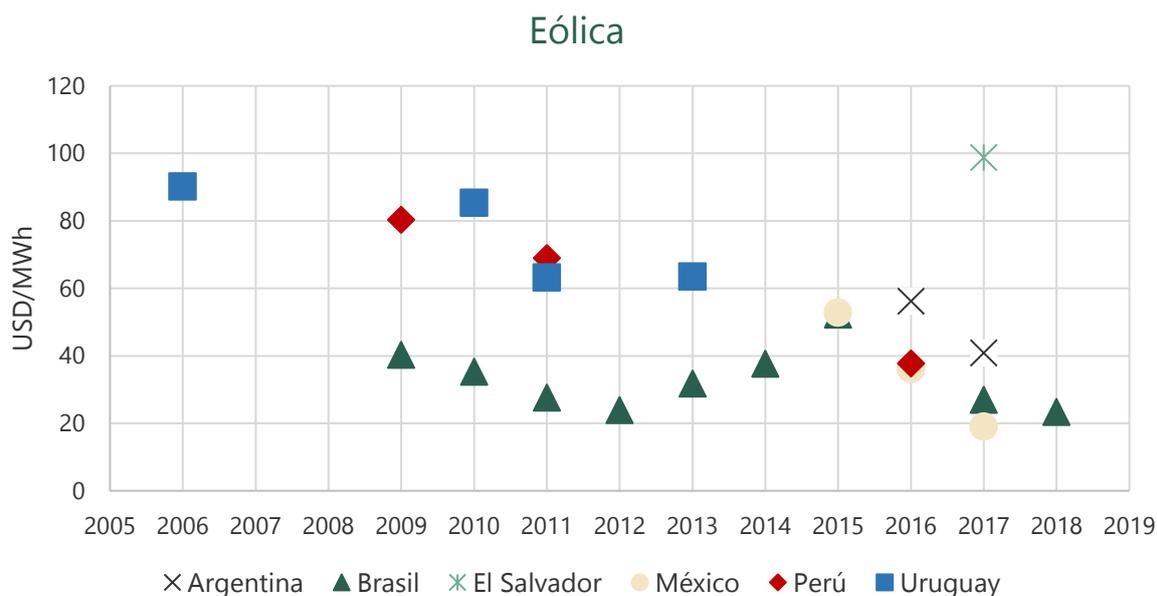
En una primera etapa, puede observarse que la mayor parte de las subastas se llevaron a cabo para tecnologías específicas, siendo que una vez alcanzados los registros de potencia instalada previstos, en los mayores mercados, como Brasil y México se han realizado subastas donde diferentes tecnologías de ERNC competían entre sí, y lo que es más llamativo, el creciente número de proyectos que resultan adjudicatarios en subastas tecnológicamente neutras, donde las tecnologías renovables compiten en igualdad de condiciones con las fósiles, habiendo desplazado a estas en precio, como ha sido el caso en Belice, Brasil, Chile, Guatemala, México o Panamá, hecho que ha despertado el interés de algunos organismos reguladores en la región en utilizar este instrumento también con objetivos complementarios al del logro de las metas de consumo de ERNC, como es la reducción del coste medio de la electricidad en los sistemas eléctricos.

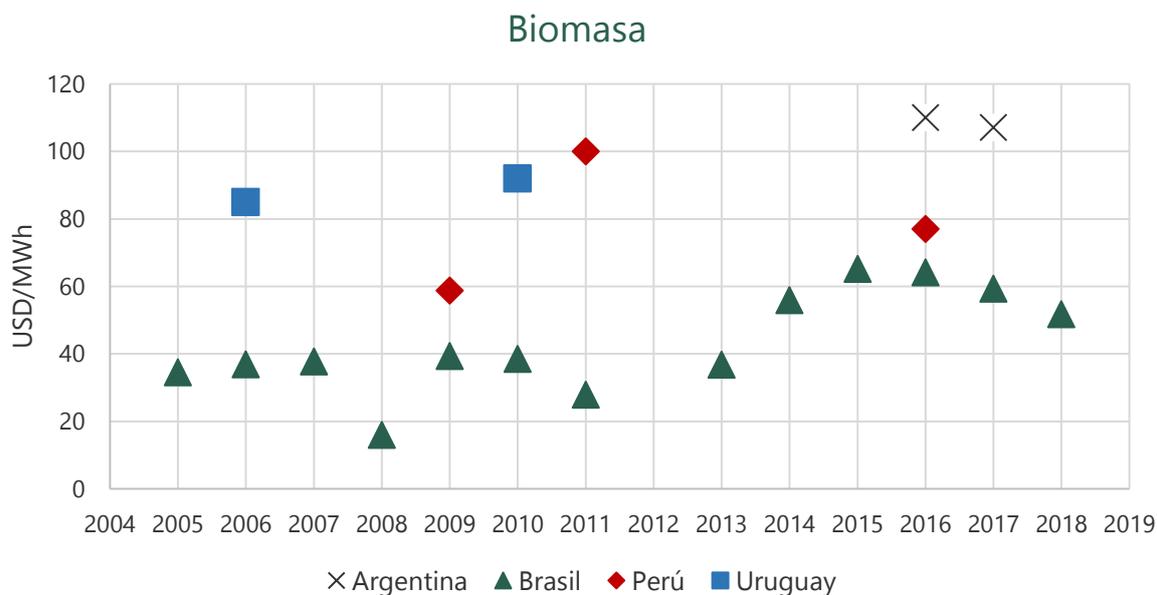
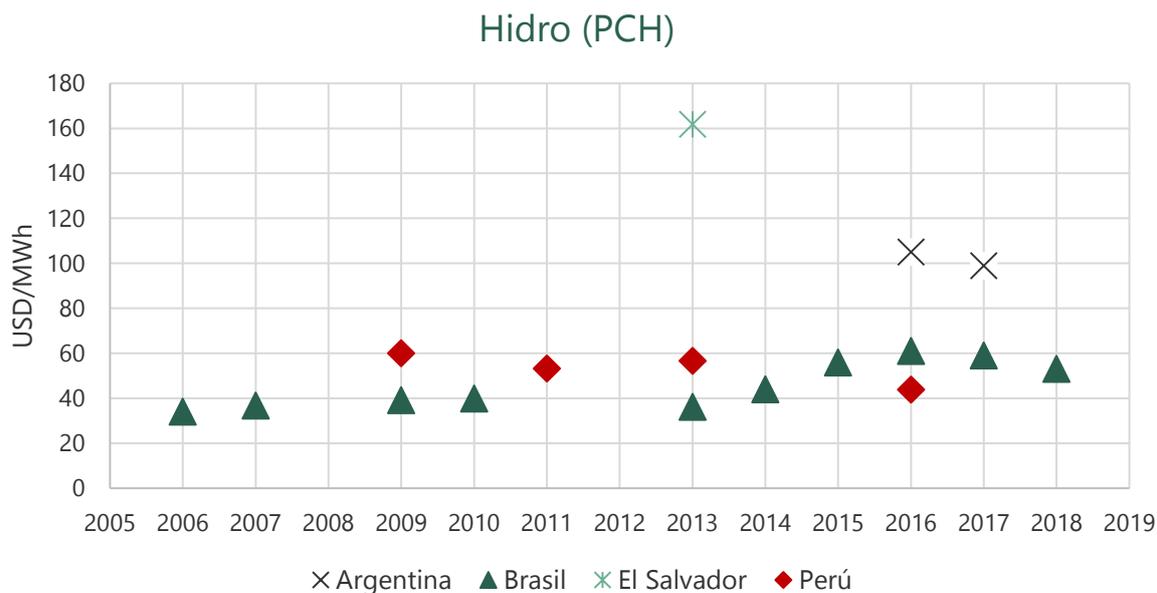
La siguiente gráfica muestra la evolución experimentada en los precios de las subastas de ERNC llevadas a cabo en la región. Para efectos de comparabilidad, los datos presentados en los

siguientes gráficos son de aquellos países que presentaron precios medios por unidad de energía y de aquellas tecnologías recurrentes en los procesos de adjudicación de más de dos países. Se han excluido, de los siguientes gráficos, aquellas tecnologías cuyos precios medios se adjudicaron por unidad de potencia (USD/MW o USD/kW).

Gráfico 21

Gráfica de evolución de precios medios (USD/MWh) de adjudicación en las subastas, por tipo de tecnología



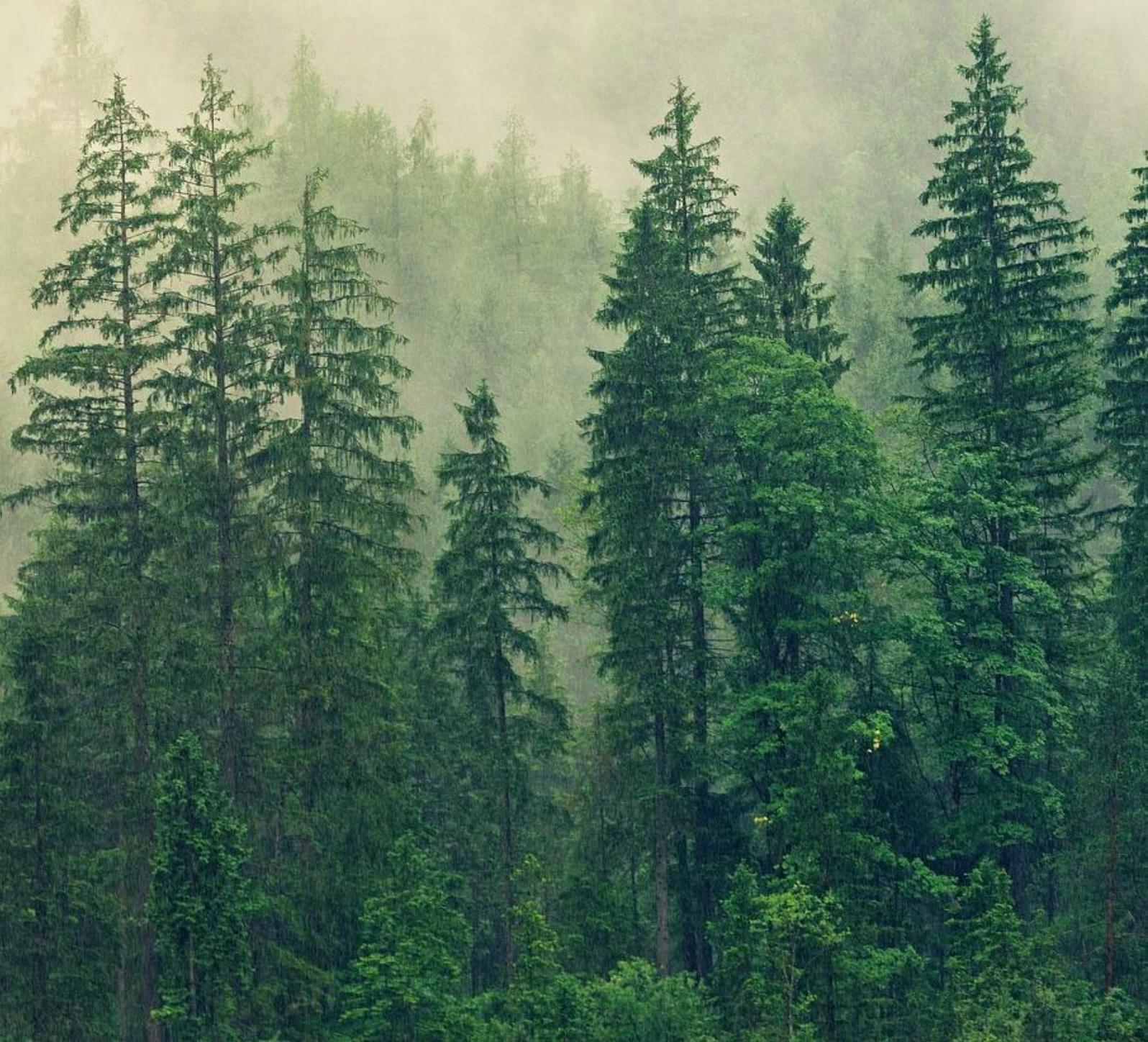


Fuente: Elaboración propia

Es preciso advertir que la comparación de los resultados de las subastas en la región, debe tener en cuenta la inexistencia de condiciones homogéneas entre los distintos mercados.

La influencia en la formación de los precios de las ofertas de factores tales como las condiciones y los costes de financiación de los proyectos, el funcionamiento de los mercados eléctricos y posibles retribuciones complementarias, la necesidad o no de soportar los costes de infraestructura de transmisión, es muy relevante e inciden de forma substancial en la formación de precios de las ofertas según el mercado de que se trate, por lo que no es aconsejable extraer conclusiones acerca de los precios que arrojan las subastas sin llevar a cabo un ejercicio que permita armonizar en lo posible los resultados extraídos atendiendo a los factores descritos.

# Conclusiones



## 5 Conclusiones

Este trabajo ha presentado una mirada a la experiencia que tiene la región de LAC en relación a las subastas de energía y su importancia para la penetración de energías renovables en un país. No es posible determinar o definir un solo esquema o diseño que resuma estos procesos competitivos ya que dependen de muchos factores internos de cada país como leyes, normativas, recursos energéticos y necesidades. Lo interesante es analizar el efecto que han tenido las subastas respecto al precio promedio de generación/potencia para algunas ERNC, y además también ha sido posible extraer algunas conclusiones relacionadas con la eficacia de estos instrumentos regulatorios y sus criterios de diseño.

En países como Argentina, Brasil, México y Perú, que ya han ido desarrollando estos procesos por varios años, como se ha podido constatar la tendencia en los resultados, es una disminución del precio promedio de generación/potencia. Esto puede deberse a diversos elementos como el avance tecnológico de algunas de las ERNC, como es el caso de la eólica, y a su implantación internacional como tecnología convencional en los mercados más desarrollados, como son los casos de China, Europa y EE.UU. con importantes reducciones de costes por escala, apertura de los mercados eléctricos a procesos competitivos, e incentivos fiscales u otros mecanismos establecidos por leyes y regulaciones para atraer inversiones al del sector privado sobre proyectos de generación eléctrica por fuentes renovables no convencionales.

En los mayores mercados eléctricos de la región (Brasil, México y Argentina), puede observarse que la capacidad eléctrica anual total instalada en sus respectivos sistemas eléctricos a partir de la implantación de subastas de ERNC, procede en más de un 50% de estas tecnologías ERNC, en particular de la eólica, hecho que es significativamente más notable en Uruguay, donde esa fracción alcanza prácticamente el 100% a partir del inicio de estas experiencias.

La integración de las ERNC en los sistemas eléctricos de la región a través del mecanismo de subastas, no se limita únicamente a los mercados que han sido liberalizados, sino que se extiende también a los que permanecen nacionalizados o monopólicos. En efecto, además de Uruguay, un caso interesante es el de Costa Rica, donde a pesar de tener un mercado eléctrico restrictivo a la participación de generadores privados, la mayoría – por no decir el total – de la generación eléctrica corresponde a energías renovables de la que su instalación a lo largo de esta década ha tenido su origen en procedimientos competitivos. Esto da muestra del rol de la política energética que ha tenido el país para el exitoso desarrollo de las tecnologías de ERNC. De dar apertura a procesos competitivos para la compra de generación y/o potencia de este origen renovable además de seguir el rumbo planteado, potencialmente, y en teoría, se obtendrían costes medios de generación más bajos y cercanos a la realidad de los menores costes que están acreditando estas tecnologías en la región.

El caso de Guatemala destaca, en contraste con el de Costa Rica, puesto que, a pesar de tener un mercado eléctrico con mayor apertura para los procesos competitivos, la política energética nacional quizás no ha sido tan agresiva como la de Costa Rica para el desarrollo de las ERNC (aparte de la biomasa) en el país. Además, las licitaciones son de tecnología neutra. Esto ha

permitido que la tecnología convencional (que incluye hidroeléctricas) sean los ganadores por tener mayor madurez en el mercado y poder ofertar precios de generación menores.

Como conclusión, este estudio ha permitido entender que las subastas de energías renovables, sin un marco legal fortalecido y enfocado en el desarrollo de las mismas, no son suficientes para cambiar el estatus quo existente en cada uno de los países. Los marcos legales, y particularmente las regulaciones de los mercados y de la gestión de los sistemas eléctricos, en la actualidad diseñados para la conexión de una matriz de generación cuyo funcionamiento no estaba previsto para un régimen variable y sujeto a la disponibilidad de los recursos renovables, deben alinearse con los objetivos nacionales, sub-regionales y regionales para poder descarbonizar y diversificar la matriz eléctrica con el fin de dar mayor seguridad al suministro eléctrico, reducir las emisiones de GEI y mejorar el acceso a energía sostenible y competitiva en los países de la región.

El análisis de los mercados objeto de estudio apunta a que las subastas han tenido más éxito para tecnologías maduras cuyos proyectos están respaldados por constructores y operadores de acreditada solvencia, experiencia e implantación, y aquellos susceptibles de estandarizar mejor, como es el caso de la tecnología eólica, y recientemente también la fotovoltaica, y, donde la elevada competitividad que están demostrando apunta a diseños de subastas que permitan asegurar la sostenibilidad financiera de las inversiones en el largo plazo, atrayendo inversiones en instalaciones de generación ERNC con preferencia a otras tecnologías.

Para ello se han identificado como aspectos relevantes para generar ambientes de inversión favorables y acrecentar la confianza de los inversores, entre otros, los siguientes aspectos:

- La regularidad y periodicidad de las subastas, pues favorece economías de escala, en particular sobre los costes de entrada en los mercados, y permiten un conocimiento más riguroso del mercado, lo que se traduce en precios más competitivos. Si las subastas son percibidas como acontecimientos aislados y desconectados de objetivos de integración de ERNC, se desincentiva la participación de oferentes, incrementándose el precio final. Se puede observar cómo los mercados con subastas regulares (Argentina, Brasil, México) se han beneficiado de una eficiencia progresiva, propiciada entre otros aspectos por la curva de aprendizaje de las empresas y un incremento de la participación en las subastas.
- La necesidad de preservar la sostenibilidad financiera de las ofertas, recomendado ahorquillar los precios mediante suelos y techos, particularmente en casos en los que se prevean largos plazos para la puesta en marcha de los proyectos (5-6 años), para evitar la especulación sobre futuros escenarios de precios y costes de inversión en el largo plazo, y asegurar la sostenibilidad de los proyectos y la atracción de los inversores.
- Las características del contrato PPA resultan esenciales para estimular la participación y asegurar precios competitivos, teniendo en consideración las repercusiones que tiene el contrato sobre la viabilidad financiera del proyecto y especialmente en el coste de la financiación. Las decisiones en cuanto a la duración del contrato, la divisa, la metodología de actualización del precio, o la contraparte en el contrato y su perfil de riesgo, los mecanismos de asegurar las obligaciones de pago, constituyen aspectos que inciden de manera directa en la competitividad de las ofertas. El mercado de

generadores identifica las mejores condiciones de competitividad con contratos de largo plazo, denominados en US\$ e indexados con la inflación.

- Las subastas para tecnología específica presentan la ventaja de que se ajustan mucho mejor a la planificación eléctrica, y proporcionan precios competitivos y sostenibles en el largo plazo, mientras que las subastas neutras estimulan mayor competencia y permiten reducir el coste medio de la electricidad cuando compiten todas las tecnologías de generación. Los precios resultantes pueden reflejar estrategias de mercado que impactan en la viabilidad de los proyectos.
- Las reglas de participación en las subastas, y la transparencia y publicidad en sus procedimientos administrativos de elaboración, ha sido valorado por los agentes como otro de los aspectos que contribuyen a incrementar la confianza de los inversores y propician mayor participación y más competitividad. En este sentido, los criterios de precalificación para garantizar la seriedad de las ofertas se estiman contribuye muy positivamente cuando permite certificar la reputación técnica y financiera de los promotores. Algunos agentes identifican los altos costes de participación en las subastas como una barrera para asegurar la alta participación.
- Los requisitos de contenido local en el diseño de la subasta para perseguir otros objetivos no energéticos como maximizar la creación de empleo local, el desarrollo de una nueva industria o potenciar la existente a través de exigir o incentivar un porcentaje de bienes y servicios adquiridos a proveedores nacionales, ha sido considerado tradicionalmente por los agentes como un factor de incremento de los precios de las ofertas y por ello contrario a la competitividad, especialmente en aquellos mercados que no cuentan con una cadena de suministro industrial local.
- Finalmente, los criterios de selección de proyectos ganadores, han sido aspectos que los agentes han valorado como esenciales para asegurar la mayor participación y la competitividad de las ofertas. Prácticas como la definición de criterios objetivos para el establecimiento de la orden de mérito cuando trascienden al precio ofertado, y la adopción de la máxima transparencia en el mecanismo de asignación que se adopte, contribuyen de forma muy relevante a mejorar el ambiente de inversión para asegurar el mayor despliegue de las ERNC en un entorno de competitividad.



## Bibliografía

- ANEEL. (2018). *Agencia Nacional de Energía Eléctrica*. Obtenido de Resultados de Leilões:  
[http://www.aneel.gov.br/documents/654791/0/CEL\\_Resultados\\_Leil%C3%B5es\\_Gera%C3%A7%C3%A3o\\_2005a2018\\_11.10.2018/89647e9d-b85c-48dd-af1a-acc27911262c](http://www.aneel.gov.br/documents/654791/0/CEL_Resultados_Leil%C3%B5es_Gera%C3%A7%C3%A3o_2005a2018_11.10.2018/89647e9d-b85c-48dd-af1a-acc27911262c)
- ANEEL. (2019). *Pliego de Condiciones de la Subasta No. 03/2019-ANEEL*. Brasilia.
- Asamblea General de la República Oriental del Uruguay. (27 de Junio de 1997). *Poder Legislativo de la República Oriental del Uruguay*. Obtenido de Ley No. 16.832 Actualización del Sistema Eléctrico Nacional y Creación de la Unidad Reguladora de la Energía Eléctrica - UREE:  
<https://legislativo.parlamento.gub.uy/temporales/leytemp9360665.htm>
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1990). *Ley que Autoriza la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela*. San José.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1995). *Ley No. 7508 - Reformas de la Ley No. 7200 que Autoriza la la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela*. San José.
- Asamblea Nacional de la República de Panamá. (1997). *Ley No. 6*. Ciudad de Panamá.
- Asamblea Nacional de la República de Panamá. (2009). *Ley No. 57*. Ciudad de Panamá.
- Asamblea Nacional de la República de Panamá. (2011). *Ley No. 44*. Ciudad de Panamá.
- Banco de México. (25 de Junio de 2019). *Sistema de Información Económica*. Obtenido de  
<http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=8&accion=consultarCuadro&idCuadro=CP150&locale=es>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). *¡A todas luces! La electricidad en América Latina y el Caribe 2040*. Washington.
- CAMMESA. (Julio de 2016). *RenovAr*. Obtenido de Programa RenovAr Ronda 1 - Pliego de bases y condiciones:  
[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa\\_renovar\\_ronda\\_1\\_-\\_pliego\\_de\\_bases\\_y\\_condiciones.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa_renovar_ronda_1_-_pliego_de_bases_y_condiciones.pdf)
- CAMMESA. (Octubre de 2016). *RenovAR*. Obtenido de Programa RenovAr Ronda 1.5 - Pliego de bases y condiciones:  
<http://portalweb.cammesa.com/Documentos%20compartidos/Noticias/RenovAr/RenovAr%201.5%20PBC%20PLIEGO%20DE%20BASES%20Y%20CONDICIONES.pdf>
- CAMMESA. (Agosto de 2017). *RenovAr*. Obtenido de Programa RenovAr Ronda 2 - Pliego de bases y condiciones:  
<http://portalweb.cammesa.com/Documentos%20compartidos/Noticias/RenovAr>

## PROCESOS COMPETITIVOS DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES OLADE

2/Pliego%20de%20Bases%20y%20Condiciones%20RenovAr%202%20-%20CAMMESA%2016%20ago%202017.pdf

- CAMMESA. (Noviembre de 2018). *RenovAr*. Obtenido de Programa RenovAr Ronda 3 - Pliego de bases y condiciones: <https://licitaciones.cammesa.com/wp-content/uploads/2018/11/MiniRen-Pliego-de-Bases-y-Condiciones-PBC.pdf>
- CENACE. (2015). *Fallo de la Primera Subasta de Largo Plazo SLP - 1 - 2015 v2016 04 01*. Ciudad de México.
- CENACE. (2016). *Fallo de la Primera Subasta de Largo Plazo SLP - 1 - 2016*. Ciudad de México.
- CENACE. (2017). *Fallo de la Primera Subasta de Largo Plazo SLP - 1 - 2017*. Ciudad de México.
- CENACE. (31 de Enero de 2019). *Centro Nacional de Control de Energía*. Obtenido de Acuerdo de Cancelación No. 1 2018 v31 01 2019: <https://www.cenace.gob.mx/Docs/MercadoOperacion/Subastas/2018/40%20Acuerdo%20de%20Cancelaci%C3%B3n%20de%20la%20SLP%20No.1%202018%20v31%2001%202019.pdf>
- CENACE. (2019). *Centro Nacional de Control de Energía*. Obtenido de Subastas de Largo Plazo: <https://www.cenace.gob.mx/Paginas/Publicas/MercadoOperacion/SubastasLP.aspx>
- Centro Nacional de Control de Energía. (2018). *Bases de Licitación de la Subasta de Largo Plazo SLP-1/2018*. Ciudad de México.
- CNEE. (Febrero de 2015). *Comisión Nacional de Energía Eléctrica*. Obtenido de Licitación Abierta de Corto Plazo 1-2015: [http://www.cnee.gob.gt/wp/?page\\_id=1706](http://www.cnee.gob.gt/wp/?page_id=1706)
- CNEE. (Julio de 2015). *Comisión Nacional de Energía Eléctrica*. Obtenido de Licitación Abierta de Corto Plazo 2-2015: [http://www.cnee.gob.gt/wp/?page\\_id=1957](http://www.cnee.gob.gt/wp/?page_id=1957)
- CNEE. (Enero de 2016). *Comisión Nacional de Energía Eléctrica*. Obtenido de Licitación Abierta 1-2016: [http://www.cnee.gob.gt/wp/?page\\_id=2204](http://www.cnee.gob.gt/wp/?page_id=2204)
- CNEE. (Enero de 2017). *Comisión Nacional de Energía Eléctrica*. Obtenido de Licitación Abierta 1-2017: [http://www.cnee.gob.gt/wp/?page\\_id=2929](http://www.cnee.gob.gt/wp/?page_id=2929)
- CNEE. (Abril de 2018). *Comisión Nacional de Energía Eléctrica*. Obtenido de Licitación Abierta 1-2018: [http://www.cnee.gob.gt/wp/?page\\_id=3651](http://www.cnee.gob.gt/wp/?page_id=3651)
- CNEE. (2019). *Comisión Nacional de Energía Eléctrica*. Obtenido de Planes de Expansión - Licitaciones: [http://www.cnee.gob.gt/wp/?page\\_id=235](http://www.cnee.gob.gt/wp/?page_id=235)
- CNEE. (Febrero de 2019). *Comisión Nacional de Energía Eléctrica*. Obtenido de Licitación Abierta EEGSA 1-2019: [http://www.cnee.gob.gt/wp/?page\\_id=4324](http://www.cnee.gob.gt/wp/?page_id=4324)
- Comisión Nacional de Energía. (Enero de 2017). *Licitación de Suministro 2017*. Obtenido de Bases de Licitación Pública Nacional e Internacional:

## OLADE PROCESOS COMPETITIVOS DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES

<http://www.licitacioneselectricas.cl/wp-content/uploads/download-manager-files/res-ex-cne42-aprueba-bases-licitacion-2017-01.pdf>

Comité de Subasta. (2010). *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*. Obtenido de Primera-Subasta-RER-1: [http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/energias-renovables/Subastas/PrimeraSubasta01/primaersubasta1\\_Acta005.pdf](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/energias-renovables/Subastas/PrimeraSubasta01/primaersubasta1_Acta005.pdf)

Comité de Subasta. (Julio de 2010). *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*. Obtenido de Primera-Subasta-RER-2: [http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/energias-renovables/Subastas/PrimeraSubasta02/primaersubasta2\\_Acta07.pdf](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/energias-renovables/Subastas/PrimeraSubasta02/primaersubasta2_Acta07.pdf)

Comité de Subasta. (2011). *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*. Obtenido de Segunda-Subasta-RER: [http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/energias-renovables/Subastas/SegundaSubasta/segundasubasta\\_Acta-Adjudicacion\\_y\\_Buena\\_Pro.pdf](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/energias-renovables/Subastas/SegundaSubasta/segundasubasta_Acta-Adjudicacion_y_Buena_Pro.pdf)

Comité de Subasta. (2013). *Organismo Supervisor de la Inversión de Energía y Minería*. Obtenido de Tercera-Subasta-RER: [http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/energias-renovables/Subastas/TerceraSubasta/tercerasubasta\\_Acta%20de%20Adjudicaci%C3%B3n%20de%20Buena%20Pro%20\(12-dic-13\).pdf](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/energias-renovables/Subastas/TerceraSubasta/tercerasubasta_Acta%20de%20Adjudicaci%C3%B3n%20de%20Buena%20Pro%20(12-dic-13).pdf)

Comité de Subasta. (2016). *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*. Obtenido de Cuarta-Subasta-RER: [http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/energias-renovables/Subastas/160216%20-%20Acta%20de%20adjudicacion%20y%20Buena%20Pro.pdf](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/energias-renovables/Subastas/160216%20-%20Acta%20de%20adjudicacion%20y%20Buena%20Pro.pdf)

Congreso de la República de Colombia. (2014). *Ley 1715*. Bogotá.

Congreso de la República de Guatemala. (1996). *Ley General de Electricidad*. Ciudad de Guatemala.

Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2014). *Ley de la Industria Eléctrica*. Ciudad de México.

Congreso Nacional de la República de Argentina. (2006). *Ley No. 26.190*. Buenos Aires.

Congreso Nacional de la República de Argentina. (2015). *Ley No. 27.191*. Buenos Aires.

Congreso Nacional de la República Federativa del Brasil. (2004). *Lei No. 10.848 del 15 de marzo de 2004*. Obtenido de <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/lei200410848.pdf>

Consejo Nacional de Energía de El Salvador. (2016). *Sector Eléctrico de El Salvador*. San Salvador.

DELSUR. (2018). *Licitación No. DELSUR-CLP-RNV-1-2018*. San Salvador.

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. (2019). *Bases de la Licitación Abierta EEGSA-1-2019*. Ciudad de Guatemala.

## PROCESOS COMPETITIVOS DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES OLADE

- Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. (2019). *Manual para la Evaluación Económica de las Ofertas*. Ciudad de Guatemala.
- ETESA. (2019). *Contratación a Corto Plazo del Suministro de Potencia y Energía*. Ciudad de Panamá.
- ETESA. (2019). *Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.* Recuperado el 2019, de Actos de concurrencia para la compra de energía y/o potencia: <https://www.etsa.com.pa/compras.php>
- Global Wind Energy Council. (2019). *GWEC*. Obtenido de <https://gwec.net/>
- Instituto Costarricense de Electricidad. (2013). *Informe Anual 2013*. San José.
- Instituto Costarricense de Electricidad. (2014). *Informe Anual 2014*. San José.
- Instituto Costarricense de Electricidad. (2015). *Informe Anual 2015*. San José.
- Instituto Costarricense de Electricidad. (2016). *Informe Anual 2016*. San José.
- Instituto Costarricense de Electricidad. (2017). *Informe Anual 2017*. San José.
- Instituto Costarricense de Electricidad. (2018). *Boletín Anual 2018*. San José.
- Instituto Costarricense de Electricidad. (Septiembre de 2018). *ICE*. Obtenido de Centro Nacional de Control de Energía: <https://apps.grupoice.com/CenceWeb/CenceDescargaArchivos.jsf?init=true&categoria=3&codigoTipoArchivo=3008>
- IRENA. (2013). *Renewable Energy Auctions in Developing Countries*.
- IRENA. (2019). *Future of wind: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects (A Global Energy Transformation paper)*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- IRENA and CEM. (2015). *Renewable Energy Auctions - A Guide to Design*.
- Íslandsstofa Promote Iceland. (2016). En A. Richter, *Mapping the Icelandic Geothermal Energy Sector* (págs. 8-9).
- MINAE. (2019). *Ministerio de Ambiente y Energía*. Obtenido de Dirección de Energía - Promoción y Administración del tema energético en Costa Rica: <https://web.energia.go.cr/>
- MINEM. (2015). *Bases Consolidadas para la Cuarta Subasta de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables*. Lima.
- Ministerio de Hacienda de Chile. (20 de Enero de 1967). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN*. Obtenido de Decreto 40: Reglamenta Operaciones Reajustables de los Bancos de Fomento: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=99246&idVersion=1967-01-20>

## OLADE PROCESOS COMPETITIVOS DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES

- Organización Latinoamericana de Energía. (2018). Prospectiva Energética ALC. En O. L. Energía, *Panorama Energético de América Latina y el Caribe* (págs. 379 - 384). Quito.
- Organización Latinoamericana de Energía. (17 de Mayo de 2019). *Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe*. Obtenido de sieLAC: sier.olade.org
- OSINERGMIN. (2019). *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*. Recuperado el 2019, de Subastas: <http://www.osinergmin.gob.pe/empresas/energias-renovables/subastas>
- OUR. (2015). *Request for Proposals for Supply of up to 37 MW (Net) of Electricity Generation from Renewable Energy Resources on a Build, Own and Operate Basis*. Kingston.
- Presidencia de la República de Argentina. (2016). *Decreto No. 531/2016*. Buenos Aires.
- Presidencia de la República de Colombia. (2018). *Decreto No. 0570*. Bogotá.
- Presidencia de la República de Costa Rica. (1996). *Decreto No. 24866 Reglamento al Capítulo II de la Ley No. 7200*. San José.
- Presidencia de la República de Costa Rica. (2006). *Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa*. San José.
- Presidencia de la República de Guatemala. (1997). *Reglamento de la Ley General de Electricidad*. Ciudad de Guatemala.
- Presidencia de la República del Perú. (2008). *Decreto Legislativo No. 1002*. Lima.
- Presidencia de la República Federativa del Brasil. (2004). *Decreto No. 5.163 del 30 de julio de 2004*. Obtenido de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5163.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5163.htm)
- Presidencia de la República Federativa del Brasil. (2007). *Decreto No. 6.048 del 27 de febrero de 2007*. Obtenido de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6048.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6048.htm)
- Presidencia de la República Oriental del Uruguay. (2006). *Decreto 77/006*. Obtenido de [http://www.ciu.com.uy/downloads/2014/CNI/Decreto\\_77\\_006.pdf](http://www.ciu.com.uy/downloads/2014/CNI/Decreto_77_006.pdf)
- Presidencia de la República Oriental del Uruguay. (2009). *Decreto 403/009*. Obtenido de [http://archivo.presidencia.gub.uy/\\_web/decretos/2009/08/931.pdf](http://archivo.presidencia.gub.uy/_web/decretos/2009/08/931.pdf)
- Presidencia de la República Oriental del Uruguay. (2010). *Decreto 367/010*. Obtenido de [http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22856/Decreto367-010\\_Fecha20121210.pdf/ce5c0bb4-a766-42fe-a712-0ed20f678458](http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22856/Decreto367-010_Fecha20121210.pdf/ce5c0bb4-a766-42fe-a712-0ed20f678458)
- Presidencia de la República Oriental del Uruguay. (2011). *Decreto 159/011*. Obtenido de [http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2011/05/miem\\_68.pdf](http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2011/05/miem_68.pdf)
- Presidencia de la República Oriental del Uruguay. (2011). *Decreto 424/011*. Obtenido de <http://www.energiaeolica.gub.uy/index.php?page=Convocatoria-2011-complementaria>

## PROCESOS COMPETITIVOS DE PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES OLADE

- Presidencia de la República Oriental del Uruguay. (2012). *Decreto 158/012*. Obtenido de [http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2012/05/miem\\_589.pdf](http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2012/05/miem_589.pdf)
- Presidencia de la República Oriental del Uruguay. (2013). *Decreto 133/013*. Obtenido de [http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2013/05/miem\\_840.pdf](http://archivo.presidencia.gub.uy/sci/decretos/2013/05/miem_840.pdf)
- Presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. (1995). *Decreto: Se establecen las obligaciones que podrán denominarse en unidades de inversión y reforma y adiciona diversas disposiciones del código fiscal de la Federación y de la Ley del impuesto sobre la renta*. Ciudad de México.
- PV Magazine. (2016). *33.1 MW PV project wins in Jamaican renewable energy auction*. Kingston.
- Secretaría de Gobierno de Energía de Argentina. (Noviembre de 2018). *Argentina.gob.ar*. Obtenido de RenovAr: <https://www.argentina.gob.ar/renovar>
- The Oxford Institute for Energy Studies. (2018). *Renewable Auction Design in Theory and Practice: Lessons from the Experiences of Brazil and Mexico*. Oxford.
- UPME. (2019). *Circular Externa No. 046-2019*. Bogotá.
- UPME. (2019). *Circular Externa No. 047-2019*. Bogotá.
- UPME. (2019). *Pliego de Términos y Condiciones Específicas de la Subasta de Contratación de Energía Eléctrica a Largo Plazo - Subasta CLPE No. 02 - 2019*. Bogotá.
- UTE. (2010). *Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas*. Obtenido de Condiciones Generales para Adquisiciones de Suministros y Servicios - Parte II: <http://www.energiaeolica.gub.uy/uploads/licitaci%C3%B3n%20150MW/Parte%20II%20-%20Condiciones%20Generales.pdf>
- UTE. (2010). *Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas*. Obtenido de Parte I - Pliego de Condiciones Particulares: <http://www.energiaeolica.gub.uy/uploads/licitaci%C3%B3n%20150MW/Parte%20I%20-%20Pliego%20Particular.pdf>
- World Bank. (2011). *Electricity Auctions - An Overview of Efficient Practices*.
- World Bank Group. (2017). *Global Solar Atlas*. Obtenido de Global Solar Atlas: <https://globalsolaratlas.info/downloads/latin-america-and-caribbean>
- World Bank Group. (2017). *Global Wind Atlas*. Obtenido de Global Wind Atlas: <https://globalwindatlas.info/en/downloads/LCA>
- XE. (17 de Octubre de 2018). *XE*. Obtenido de <https://www.xe.com/es/>
- XE. (18 de Junio de 2019). *XE*. Obtenido de <https://www.xe.com/es/>



@OLADEOR



/OLADE



Organización Latinoamericana de Energía OLADE



OLADE Organización Latinoamericana de Energía



Av. Mariscal Antonio José de Sucre N58-63 y Fernández  
Salvador

Edificio OLADE – San Carlos, Quito – Ecuador

Tel: (593 2) 259 8122 / 2598 280

[www.olade.org](http://www.olade.org)