olade | ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA

Estrategia para una América Latina y el Caribe más renovable

olade | ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA

Estrategia para una América Latina y el Caribe más renovable

Nos une la energía

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

Alfonso Blanco Bonilla
Secretario Ejecutivo

Medardo Cadena
Director de Estudios, Proyectos e Información

Este documento fue realizado por:
Ramón Méndez, Director Ejecutivo Asociación Ivy

El Dr. Ramón Méndez fue el Director Nacional de Energía de Uruguay entre el 2008 y 2015. Lideró el diseño y la implementación de la transformación energética de su país, que ha recibido numerosos reconocimientos internacionales. En la actualidad, es el Director Ejecutivo de la Asociación IVY que impulsa la transición sostenible en América Latina y el Caribe.

Con la colaboración de **Cecilia San Román** para la Parte I del documento.

Diseño y Diagramación
CÍRCULO PUBLICITARIO (593 9) 99 526 0754
Quito – Ecuador

Primera Edición – Febrero de 2023
ISBN: 978-9978-70-154-6
Copyright © OLADE 2023
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

Índice

Resumen para tomadores de decisión **xiii**
Introducción xiii
Diagnóstico: estudio de barreras y de alternativas para superarlas xiv
Guía para apoyar los procesos nacionales de transición energética justa xiv
Las componentes de la hoja de ruta para la transición energética justa xv

Consideraciones inciales **3**
Contexto global 3
Contexto regional 4
La necesidad y la conveniencia de una transición energética justa 5
Las dificultades de los procesos de transición energética justa 6
Objetivo y alcance del presente trabajo 7
Contenido y estructura del documento 8

PARTE I – DIAGNÓSTICO: OBSTÁCULOS EXISTENTES Y CAMINOS PARA SUPERARLOS **11**

I.1. Introducción **13**
La necesidad de un diagnóstico integral sobre las energías renovables en la región 13

Alcance del trabajo 15

Contenido y estructura de la Parte I 16

I.2. Metodología **18**
Primera estapa 18
Segunda etapa 19

I.3. Las barreras a la introducción de energías renovables **22**
I.3.1. Barreras de tipo político 23

I.3.2. Barreras de infraestructura 25
I.3.2.1. La insuficiencia de la red actual y la prevista para próximos años 25
I.3.2.2. Las barreras para el acceso a la red actual 27

I.3.3. Barreras propias del sistema energético 28
I.3.3.1. Dificultades vinculadas al diseño de políticas 29
I.3.3.2. Dificultadas vinculadas a la regulación 31
I.3.3.3. Dificultades vinculadas a la operación del sistema 32

I.3.4. Barreras específicas para el desarrollo de nuevos proyectos 33
1.3.4.1. Dificultades para acceder a la tierra 33
I.3.4.2. Dificultades en el relacionamiento con las comunidades locales 35
I.3.4.3. Dificultades para realizar trámites y obtención de permisos 36

I.3.5. La débil integración de los sistemas eléctricos 37

I.4. Posibles acciones para levantar las barreras detectadas 40
I.4.1. Acciones vinculadas a los actores políticos 41

I.4.2. Acciones vinculadas al organismo diseñador de políticas energéticas 42

I.4.3. Acciones vinculadas al regulador del sistema 44

I.4.4. Acciones vinculadas al operador del sistema 45

I.4.5. Acciones vinculadas al conjunto de los actores públicos 46
Acciones de tipo general 46
Acciones para facilitar acuerdos con propietarios y comunidades locales 47

I.4.6. Acciones específicas vinculadas a las redes eléctricas 48
En relación a la expansión de las redes 48
En relación a la mejora en el acceso a las redes existentes 49

I.4.7. Acciones vinculadas a la integración regional 50

I.5. Instrumentos para apoyar la implementación de las acciones 52
I.5.1. Capacitaciones doblemente focalizadas 53

I.5.2. Intercambios de experiencias en aspectos específicos 53

I.5.3. Elaboración de guías temáticas 53

I.5.4. Apoyo para construir relato 54

I.5.5. Asistencia Técnica complementaria 54

I.5.6. Líneas de crédito para financiar inversiones 55

I.6. Los vínculos entre las barreras, las acciones para levantarlas y los instrumentos para su implementación 56
I.6.1 Barreras de tipo político 57

I.6.2. Barreras de infraestructura 65

I.6.3. Barreras propias del sistema energético 73

I.6.4. Barreras específicas para el desarrollo de nuevos proyectos 84

I.6.5. La débil integración de los sistemas eléctricos 93

PARTE II - GUÍA PRÁCTICA PARA UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA 97

II.1. Introducción 99
Transición energética justa y alcance del trabajo Destinatarios del presente trabajo 101

Estructura de la Parte II 101

II.2. La necesidad de esta guía práctica **103**
Una región con condiciones excepcionales para avanzar en la transición energética 103

¿Y entonces, por qué no se avanza? 105

La necesidad de soluciones sistémicas y adaptadas a los problemas de la región 106

Los riesgos a evitar 106

II.3. La necesidad de un cambio de paradigma **108**
II.3.1. Un abordaje disruptivo para la planificación y la operación del sistema 109

II.3.2. Un modelo de negocio sustancialmente diferente 110

II.3.3. Políticas públicas innovadoras 112

II.3.4. ¿Por qué una "hoja de ruta"? 113

II.4. Componentes de una hoja de ruta **115**
II.4.1. La Visión de la hoja de ruta 116

II.4.2. Los cuatro Desafíos para el éxito de la hoja de ruta 117
Desafío 1 – político 118
Desafío 2 – tecnológico 118
Desafío 3 – económico 119
Desafío 4 – gobernanza 120

II.4.3. Las siete Áreas de Intervención a considerar en la hoja de ruta 121
Área de Intervención 1: Conducción política 121
Área de Intervención 2: Planificación y operación del sistema 123
Área de Intervención 3: Contratación de generación renovable 125
Área de Intervención 4: Reducción del riesgo económico-financiero 127
Área de Intervención 5: Desarrollo de proyectos 129
Área de Intervención 6: Acceso a la red eléctrica 130
Área de Intervención 7: Energía como motor de desarrollo 132

II.4.4. Dos Áreas de Intervención Complementarias 133
Área Complementaria 1: P2X 134
Área Complementaria 2: Integración eléctrica y productiva 135

II.4.5. Las tres fases de la hoja de ruta 136
Fase de puesta en marcha 137
Fase piloto 137
Fase de implementación 138

II.5. Los hitos para la implementación de la hoja de ruta **139**

Prólogo

OLADE en su calidad de organismo regional de la energía, ha venido apoyando los diferentes procesos de transición energética que se vienen desarrollando y a las iniciativas encaminadas a alcanzar un sector energético sostenible, menos contaminante y socialmente más justo. En este sentido, respaldó desde sus inicios a la iniciativa RELAC, cuando surgió como una idea, que ha ido captando progresivamente la atención y el interés de América Latina y el Caribe (en la actualidad suman 16 países adscritos), los organismos multilaterales, las agencias internacionales, las empresas, y en general, de toda la comunidad energética de la región y fuera de ella.

Hacia el año 2020, en el marco de la 5ª. Semana de la Energía, se presentaron los resultados de un informe al que se denominó "Estrategia para una región aún más renovable: obstáculos existentes y una propuesta para superarlos" producto del trabajo investigativo del consultor Ramón Méndez realizado con el auspicio de BID y OLADE, que permitió identificar algunas barreras que impedían una mayor penetración de las renovables en los países, como resultado de un centenar de entrevistas y diálogos mantenidos con personas representativas de los sectores, que bajo sus diferentes espacios de acción (público, privado, academia y otros), son los actores principales y protagonistas de estos procesos de transformación.

Han pasado ya dos años de haberse presentado ese trabajo y pudimos evidenciar cómo la región y en particular el sector energético, supo enfrentar con éxito los efectos de la pandemia y consolidarse como el eje transversal para el desarrollo económico y social de nuestra sociedad. Hemos sido testigos también, de los avances que se reportan en la incorporación de las energías renovables en las matrices energéticas nacionales y de la discusión cada vez más intensa y profunda con relación a las nuevas tecnologías, el almacenamiento, el hidrógeno verde, los minerales críticos, entre otros. Somos asimismo conscientes, que los progresos alcanzados en la materia, aún están por debajo de las metas y las aspiraciones regionales.

En este contexto, consideramos conveniente y necesario, dar un paso más hacia adelante en la contribución que como OLADE queremos dar al proceso, y con tal objetivo ponemos a su consideración un nuevo documento, que parte del diagnóstico realizado hace dos años, para llegar a definir estrategias y una hoja de ruta que permita enfrentar los nuevos retos a través de una propuesta fácilmente adaptable a las diferentes realidades nacionales, que de ninguna manera pretende constituirse en una serie de recetas a seguir, sino más bien, en un aporte para la discusión y la toma de decisiones.

Resumen para tomadores de decisión

Resumen para tomadores de decisión

Introducción

América Latina y el Caribe es la región con mayor porcentaje de energías renovables en su matriz eléctrica, fundamentalmente a partir de una fuerte penetración de la generación hidráulica. Si bien el potencial de esta fuente es aún muy relevante, existen crecientes dificultades para profundizar su incorporación debido a los fuertes rechazos por consideraciones sociales y ambientales.

Afortunadamente, la región tiene un potencial aún mayor de otras fuentes renovables, fundamentalmente eólica y solar pero también, en algunos países, geotérmica y biomasa. Los pocos países que han logrado avanzar en su incorporación han logrado desmentir dos falsos paradigmas que circulaban, y sorprendentemente aún continúan circulando, por la región: por un lado, la experiencia nos muestra que, hoy en día, en nuestra región, si se generan las condiciones adecuadas, la electricidad producida mediante energías renovables es más barata que la generada con cualquier fuente fósil o nuclear; y por otro lado, la experiencia regional también muestra que, contrariamente a lo que se creía, la complementación de fuentes renovables permite operar sistemas eléctricos casi 100% renovables y con más de 40% de energía no gestionable, sin utilizar más almacenamiento que el provisto por las centrales hidráulicas. Esta es una particularidad de nuestra región, que puede ser aprovechable en la mayoría de nuestros países. Esto no sólo permite contar con sistemas eléctricos soberanos, robustos, de menor costo y mucho menor huella de carbono, sino también generar cientos de miles de puestos de trabajo y otros derrames económicos y sociales.

Sin embargo, a pesar de la contundente experiencia empírica, los procesos de transición energética en nuestra región no avanzan al ritmo esperado e incluso, en muchos países, se encuentran bloqueados y, en algunos, en retroceso.

En los últimos 3 años, OLADE, con el apoyo técnico de la Asociación Ivy, ha desarrollado un programa de trabajo para identificar las barreras que están impidiendo el avance de los procesos de transición energética en nuestra región, así como de las lecciones aprendidas regionalmente para superarlas y, a partir de ello, la definición de una estrategia para apoyar a los países en sus procesos de transición.

Diagnóstico: Estudio de barreras y de alternativas para superarlas

En el año 2020 se realizó un trabajo para identificar las barreras que están impidiendo el avance de las energías renovables para la generación eléctrica en América Latina y el Caribe. Se realizaron un centenar de entrevistas y de instancias de discusión colectiva con técnicos y jerarcas de gobierno y de diferentes organismos públicos del sector energético, con desarrolladores de proyectos de energías renovables, con inversores privados y de la banca multilateral, con organismos internacionales, así como con académicos, la sociedad civil y expertos independientes. Se analizó en total la situación de 21 países que incluyen las diferentes realidades de la región. El abordaje fue holístico, considerando de manera sistémica las diferentes dimensiones del problema en el marco regional.

Se identificaron en total 37 barreras diferentes, las cuales fueron organizadas en 5 grandes grupos que incluyen las dificultades de tipo político, aquellas que son propias del sector eléctrico, las vinculadas a la infraestructura, las dificultadas existentes para el desarrollo de los proyectos y las asociadas a la integración energética. Estas 37 barreras involucran aspectos tecnológicos, regulatorios y económicos, pero también políticos, institucionales, burocráticos, culturales y sociales. Naturalmente, no todas estas dificultades están presentes en todos los países de la región y, cuando sí lo están, no siempre aparecen con la misma relevancia, pero las características y la profundidad del análisis realizado permiten concluir que se cuenta con una radiografía completa del conjunto de dificultades globalmente presentes en la región para el avance de los procesos nacionales de transición energética.

En el estudio realizado también se analizaron las acciones que han diseñado, e implementado, los países de la región que lograron enfrentar exitosamente las barreras detectadas. Se estudiaron y analizaron la eficacia de un total de 63 acciones de diferentes tipos, las cuales fueron clasificadas en 7 grupos, de acuerdo a su objetivo principal. Los 5 primeros grupos de acciones se dirigen al sistema político, a la autoridad energética, al regulador, al operador y a otros actores claves, respectivamente, mientras que los 2 últimos grupos incluyen acciones vinculadas a la red eléctrica y a la integración regional.

Este completo análisis, realizado por actores regionales, y que identifica los problemas reales de la región y las soluciones generadas y utilizadas de manera exitosa en la propia región, está contenida en la Parte I del presente documento.

Guía para apoyar los procesos nacionales de transición energética justa

Una de las principales conclusiones del diagnóstico realizado y del conjunto de barreras identificadas es que la transición energética en nuestra región es un proceso complejo, que transciende a un simple problema tecnológico, regulatorio o económico, ya que abarca también un conjunto de dimensiones políticas, sociales, burocráticas, y que involucra diferentes actores, ya sean privados como públicos, cuyos intereses no siempre están alineados.

Al mismo tiempo, el análisis realizado permite concluir que la transición energética demanda, un cambio de paradigma al menos en tres asuntos diferentes pero complementarios. El primero es técnico-regulatorio: la gran mayoría de los sistemas eléctricos de la región se diseñan, planifican, regulan y operan de acuerdo a nuestros tradicionales sistemas hidrotérmicos, mientras que sistemas con alto porcentaje de fuentes renovables no gestionables exigen un abordaje diferente en todos estos aspectos. El segundo es económico- financiero: el modelo de

negocios de los proyectos renovables es sustancialmente diferente del de las tecnologías fósiles; reducir la percepción de riesgo del inversor resulta fundamental para poder generar proyectos renovables que sean financiables y para alcanzar buenos precios de la energía. El tercero refiere a la conducción política: para que la transición ocurra, se requiere un rol proactivo del Estado, liderando el proceso a través de la elaboración de diversos instrumentos de política pública, pero con un abordaje que promueva la articulación con todos los actores públicos y privados y mecanismos innovadores de gobernanza abierta y flexible.

Para facilitar este proceso complejo, multidimensional y multiactoral, y que demanda una actitud innovadora en varias dimensiones, parecía conveniente redactar una guía práctica que pueda orientar a los países de la región en sus procesos de transición energética justa.

Se ha elegido el instrumento de la "hoja de ruta" porque se entiende que es el que mejor se adapta a las características de este proceso de transición, en particular por la necesidad de un abordaje sistémico y holístico y, al mismo tiempo, abierto y flexible.

En este documento se propone un camino para que los países de la región puedan elaborar una hoja de ruta nacional, completa y ordenada, que oriente su proceso de transición energética justa. El objetivo final es lograr que cada país pueda alcanzar el óptimo técnico-económico de penetración de fuentes renovables en la matriz eléctrica, con el propósito de desarrollar un sistema eléctrico soberano, robusto, climáticamente resiliente, del menor costo posible, de acceso universal y asequible, aprovechando el proceso de transición para promover el desarrollo productivo y social y la ampliación de derechos, en particular en relación a la igualdad de género.

Esta guía fue preparada a partir del diagnóstico de las barreras existentes y de las mejores prácticas que se han implementado en la región para superarlas, así como en la experiencia del autor asesorando diversos gobiernos de la región y de su propia experiencia al frente del proceso de transición energética de su país, Uruguay. En otras palabras, esta propuesta está anclada en las necesidades reales de la región y en los caminos utilizados exitosamente en la región para superarlas.

La propuesta de hoja de ruta se presenta en la Parte II del presente documento y sus principales componentes se resumen a continuación.

Las componentes de la hoja de ruta para la transición energética justa

La hoja de ruta del proceso de transición energética justa variará de un país a otro en función del contexto histórico, político y energético nacional, del grado de avance en su proceso de transición y de las barreras existentes. Sin embargo, es posible identificar un conjunto de componentes que deberían formar parte de cualquier hoja de ruta a nivel regional.

Se propone estructurar la hoja de ruta a partir de seis tipos de componentes para facilitar su diseño y posterior implementación: una Visión, cuatro Desafíos, siete Áreas de Intervención principales, dos Áreas Complementarias, tres Fases y una estrategia de monitoreo en base a Hitos a cumplir.

La primera componente de toda hoja de ruta es la definición de una Visión, más que un objetivo rígido que podría transformarse en un corset para un proceso de este tipo. En el texto se propone la adopción de una imagen de éxito para el cambio que se desea realizar, que debería tomarse como una guía orientadora de la acción, especialmente de los instrumentos de política pública y las demás acciones a desarrollar a lo largo del camino.

En segundo lugar, se describen los cuatro Desafíos que se recomienda abordar de manera conjunta y complementaria para alcanzar la Visión de la hoja de ruta: la necesidad de construir un acuerdo político y social que sustente y garantice la continuidad del proceso transformador (desafío político), la necesidad de generar las condiciones para la planificación y la operación de un sistema eléctrico diferente (desafío tecnológico), la necesidad de gestionar la percepción del riesgo por parte de los actores, especialmente los inversores (desafío económico) y, finalmente, la necesidad de contar con un liderazgo estatal flexible, articulado y adaptativo (desafío de gobernanza).

En tercer término, se presentan las siete Áreas de Intervención principales que se considera conveniente incluir en la hoja de ruta. Se trata de siete áreas temáticas que resultaría necesario considerar para lograr enfrentar los cuatro Desafíos. Estas siete áreas temáticas involucran a la planificación y operación del sistema eléctrico, a los procedimientos para la contratación de generación renovable, a las estrategias para reducir la percepción de riesgo por parte de los inversores, a las buenas prácticas para facilitar el desarrollo de proyectos, a los desafíos para el acceso a la red eléctrica, a los instrumentos para que la transición energética sea un motor para el desarrollo productivo y social nacional, así como a aspectos vinculados a la conducción política del proceso. Para cada una de estas siete Áreas de Intervención se describe su relevancia y la forma en que encaja en la totalidad de la hoja de ruta y con las demás componentes, así como un conjunto de 28 actividades específicas que se sugiere considerar para el diseño y la implementación de la hoja de ruta. No se espera que todos los países tengan que incluir estas 28 actividades en sus hojas de ruta, sino que deberían tomarse como una "ayuda-memoria" de los aspectos que resulta conveniente incluir en el análisis.

En cuarto lugar, se describen brevemente dos Áreas Complementarias; su consideración en la hoja de ruta para una transición energética justa no resulta esencial para alcanzar la Visión, pero su inclusión potencia aún más los beneficios que se desea alcanzar. Estas dos áreas son: el uso de excedentes renovables para la producción de hidrógeno verde, metanol, jet fuel, gas, amoníaco u otros productos químicos, o simplemente para su almacenamiento (P2X o Power-to-X) y la integración energética y productiva regional.

En quinto término, teniendo en cuenta la necesidad de una implementación dinámica que requiere revisión y ajustes, se propone la consideración de tres Fases: una primera fase de puesta en marcha de la hoja de ruta, en la que se genera el ecosistema transformador mínimo para comenzar el proceso; una segunda etapa piloto en la que comienzan las curvas de aprendizaje y se sigue una estrategia de evaluación y ajuste; y una tercera en la que se puede dar por culminado el proceso de aprendizaje y comienza la implementación de la transformación propiamente dicha.

Finalmente, la guía se cierra con una herramienta innovadora para poder monitorear de manera continua el avance del proceso de transición y guiar las eventuales necesidades de ajuste. Se basa en un conjunto de Hitos a alcanzar al finalizar cada Fase para poder pasar a la siguiente, para cada una de las 28 actividades incluidas en las siete Áreas de Implementación. La propuesta incluye un conjunto de preguntas en cada Hito y para cada actividad, con el objetivo de orientar el monitoreo y realizar una evaluación cualitativa y reflexiva en la que se busque determinar las causas por las que no se habría alcanzado dicha meta y las adaptaciones que resulte conveniente realizar.

Si bien cada una de las dos partes de este documento es autocontenida y podría leerse de manera independiente, se sugiere su estudio conjunto, dado que la información y el análisis contenido en la Parte I se presenta en un formato preparado especialmente para favorecer el diseño de la hoja de ruta nacional y el monitoreo de su implementación.

Consideraciones iniciales

Consideraciones iniciales

En este capítulo inicial, introductorio de todo el documento, se presenta un conjunto de consideraciones conceptuales que definen el marco del trabajo y que justifican su necesidad. En primer lugar, se describen los contextos global y regional que fueron tenidos en cuenta para la elaboración del presente documento. A continuación, se presentan argumentos para justificar la necesidad, así como la conveniencia, para los países de la región, de avanzar fuertemente en la incorporación de fuentes renovables en el sector eléctrico, reconociendo que, necesariamente, existirán diferentes procesos de transición energética justa, de acuerdo a las diversas características nacionales. En este capítulo inicial se analizan también brevemente las dificultades asociadas a los procesos de transición energética justa, así como las lecciones aprendidas en nuestra región. Finalmente, se define el alcance del documento, se describe su contenido y su estructura y se presentan algunas consideraciones metodológicas.

Contexto global

La contundencia de los sucesivos informes de situación del Panel Intergubernamental de expertos en Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés), que muestran la abrumadora evidencia científica del cambio climático en curso, de su origen antropogénico y de las consecuencias presentes y futuras para la vida humana y los ecosistemas, deja poco margen de duda sobre la necesidad de descarbonizar la economía global. Las dudas se focalizan entonces en la forma de implementar nuestras “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, tal como reconoce de manera explícita el texto de la Convención Marco de Naciones Unidas contra el Cambio Climático (UNFCCC, por su sigla en inglés), para alcanzar ese objetivo. En este sentido, a través del Acuerdo de París todos los países nos comprometimos a realizar nuestros mayores esfuerzos para evitar un aumento de temperatura superior a 2 grados, de preferencia de 1,5 grados, al fin de este siglo, con respecto a los valores preindustriales.

Sin embargo, hasta el momento, el mecanismo ad-hoc de las contribuciones nacionalmente determinadas (NDC, por su sigla en inglés), no parece estar logrando su objetivo dado que, de acuerdo al inventario global actual, los compromisos nacionales nos llevarían a una trayectoria con un aumento de temperatura mucho mayor. Y mientras tanto, la concentración de los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre continúa creciendo y los impactos del cambio climático (olas de calor, sequías, inundaciones, tormentas extremas, incendios forestales, pérdidas de cosechas y de la calidad y del volumen de los reservorios de agua dulce, además de diversos impactos sobre los ecosistemas) resultan cada vez más importantes y especialmente negativos para los países con menores recursos y para las comunidades más vulnerables.

Esta situación interpela particularmente al sector energético global. De acuerdo al IPCC, el sector energético, y en particular la producción y el consumo de combustibles fósiles, es responsable del 73% de las emisiones humanas de gases de efecto invernadero. Especialmente interpelado se encuentra el sector eléctrico, por ser responsable de cerca del 40% de estas emisiones. Felizmente, específicamente en este sector existen hoy en día tecnologías maduras de muy bajas emisiones y de costos sistemáticamente decrecientes, basadas en fuentes renovables, que pueden contribuir de manera significativa a la reducción de estas emisiones. Como consecuencia, en los últimos diez años, la capacidad instalada de generación eólica en el mundo se multiplicó por 5, mientras que la solar fotovoltaica aumentó 30 veces[1].

Los últimos dos años, pero especialmente a partir de la guerra en Ucrania, colocan un nuevo marco a esta discusión climática. Por un lado, comienzan a tomar mayor relevancia consideraciones vinculadas a la seguridad de suministro, que desplazan parcial y coyunturalmente la mirada climática. Pero al mismo tiempo, la nueva coyuntura muestra, aún con mayor claridad, la relevancia de contar con contratos de abastecimiento de largo plazo e independientes de las fluctuaciones de los precios de los commodities energéticos, como sólo las fuentes renovables pueden garantizar.

Contexto regional

América Latina y el Caribe, con el 8,4% de la población mundial[2], es responsable del 8,3% de las emisiones humanas de gases de efecto invernadero[3]. En otras palabras, las emisiones totales de nuestra región son pequeñas y las emisiones per cápita están alineadas con el promedio global de 6,4 toneladas de CO^2-eq por persona. Sin embargo, el perfil de emisiones de la región es diferente al patrón global, dado que sólo el 43% proviene del sector energético[4]. Esto se debe, por un lado, a una importante participación del sector agropecuario y a la deforestación, en la matriz regional de emisiones netas. Pero, por otro lado, este bajo porcentaje de emisiones del sector energético regional también se origina en una alta participación de fuentes renovables en la matriz eléctrica, que es del orden del 59%[5], más del doble del promedio global. Por estas razones, y a pesar del incremento de las emisiones en el sector de transporte en los últimos años, las emisiones per cápita del sector energético latinoamericano y caribeño son sensiblemente menores a las del promedio global.

En paralelo con lo anterior, la mayoría de los países de la región sufre especialmente y de manera creciente los impactos del cambio climático, produciéndose pérdidas de vidas humanas y de infraestructura, así como otros impactos económicos, sociales y ambientales. Al mismo tiempo, en 2022, el 33% de los habitantes de América Latina y el Caribe se encuentran por debajo de la línea de pobreza y el 14,9% en situación de pobreza extrema[6], cifras superiores a las de los años previos a la pandemia y, en el caso de la pobreza extrema, alcanzando el guarismo más alto de este siglo. Esto lleva a la urgencia de continuar focalizando las políticas públicas en el desarrollo económico y social y en la igualación de oportunidades, lo que seguramente conllevará un aumento del consumo energético de la región.

Todo lo anterior parecería llevar a la conveniencia de concentrar las acciones climáticas de la región en políticas de adaptación al cambio climático, especialmente para impulsar sociedades e infraestructuras climáticamente más resilientes, y no tanto en la obligación de continuar reduciendo las emisiones del sector eléctrico. Sin embargo, como se describirá a continuación,

[1] En base a datos de REN-21
[2] Según datos del Banco Mundial de fines del 2021
[3] Elaboración de OLADE en base a datos de Climate Watch
[4] Idem 3
[5] Datos de SIELAC de OLADE
[6] CEPAL, sobre la base de Banco de Datos de Encuestas de Hogares (BADEHOG)

tanto por necesidad como por conveniencia, incrementar fuertemente la participación de fuentes renovable, especialmente en la matriz eléctrica, debería ser una de las principales prioridades para América Latina y el Caribe.

La necesidad y la conveniencia de una transición energética justa

Para los países de la región, avanzar en un proceso de incorporación de fuentes renovables en sus matrices eléctricas puede describirse tanto como una acción geopolíticamente necesaria como una estrategia nacionalmente conveniente.

En primer lugar, los países de la región están obligados a reducir sus emisiones, y no simplemente por el compromiso asumido en el Acuerdo de París, que nos obliga a todos los países a proponer NDCs crecientemente ambiciosas, sino también por razones económicas y comerciales. Más allá de consideraciones coyunturales temporarias, la transición energética a nivel global es inexorable y los principales mercados de colocación de nuestros productos, tanto bienes como servicios, están realizando importantes esfuerzos para descarbonizar sus matrices eléctricas. Tanto Estados Unidos, como Europa y China, cuentan con fuertes políticas climáticas a nivel nacional y, a pesar de ciertas dificultades domésticas, se encuentran alineadas en el objetivo de alcanzar emisiones netas cero (NZE, por su sigla en inglés) a mediados de este siglo. En el futuro mercado global, por lo tanto, la huella de carbono de los productos transables adquirirá una creciente relevancia y es de esperar que, más temprano que tarde, surjan barreras para-arancelarias a las exportaciones de bienes y servicios de alta huella climática. Esto seguramente estará potenciado por el hecho de que muchas de las principales economías globales también están sufriendo de manera importante los impactos del cambio climático[7] y sus poblaciones están crecientemente sensibilizadas por el fenómeno. Como consecuencia, debería esperarse un incremento de las presiones geopolíticas y comerciales sobre los países que no cumplen con el compromiso de continuar reduciendo emisiones, especialmente en un sector, como el eléctrico, en el que existen tecnologías de bajas emisiones maduras y de bajo costo y en países que cuentan con estos recursos en abundancia.

Pero, en segundo lugar, más allá del análisis de necesidad presentado en el párrafo anterior, la introducción de mucha más electricidad renovable puede aportar importantes beneficios directos a los países de América Latina y el Caribe. Los países que han avanzado en este sentido han logrado demostrar en la práctica, de manera contundente, al menos dos hechos esenciales que, inexplicablemente, todavía se siguen discutiendo en la región. Primero, si se generan las condiciones adecuadas y se permite a las energías renovables competir en pie de igualdad con las fuentes fósiles, las primeras son claramente más baratas que las segundas; de hecho, los países en los que se han introducido fuentes eólicas y solares lograron reducir sus costos de generación, algunos de ellos por un porcentaje significativo. Segundo, la complementación de las diferentes fuentes renovables, en particular a partir de una adaptación del uso de las represas hidráulicas, permite operar de manera segura sistemas con muy altos porcentajes de fuentes no gestionables sin ningún otro tipo de almacenamiento; desde hace ya cinco años, la región cuenta con el ejemplo uruguayo que opera, de manera confiable y segura y con menor dependencia climática que antes de la transición, un sistema eléctrico con entre 85% y 98% de energías renovables de promedio anual, de ellas cerca de 19% de biomasa y 37% de electricidad eólica+solar y que alcanza picos horarios de más de 90% exclusivamente de estas dos últimas fuentes no gestionables. Esta posibilidad de complementación de fuentes, que es replicable en la

[7] Por ejemplo, el aumento medio de la temperature en Europa es del doble del promedio global y, como consecuencia, las olas de calor con miles de fallecidos, son más intensas y frecuentes

mayoría de los países latinoamericanos, ya se encuentra probada en la práctica. Adicionalmente, los procesos de transición energética justa en la región están contribuyendo al desarrollo económico y social del país, más allá del sector energético: ya están generando decenas de miles de puestos de trabajo, creando nuevas capacidades y conocimientos, mejorando el acceso y la asequibilidad de la energía y contribuyendo a ampliar derechos. De acuerdo a un análisis de OLADE, una política de NZE podría crear en la región más de 3 millones de nuevos puestos de trabajo al 2050.

En suma, la transición energética en la región no sólo está permitiendo contar con matrices eléctricas robustas, seguras, resilientes, autóctonas, soberanas, de menor costo y de bajas emisiones, sino que está derramando sobre toda la sociedad y está posicionando al país que la realiza para el mercado global del siglo XXI.

Las dificultades de los procesos de transición energética justa

A pesar de las evidencias presentadas en los párrafos anteriores, el porcentaje de fuentes renovables en la matriz eléctrica de América Latina y el Caribe no está aumentando: alcanzaba el 74% en 1991, se ubicó en el entorno del 58% durante la primera década de este siglo, tuvo un mínimo de 53% en 2015 y en 2021 llegó a 59%[8]. Esta situación lleva a preguntarse cuáles serían las razones por las que, a pesar de las ventajas evidentes, el proceso de transición energética, en el sector eléctrico, parece no estar avanzando de manera significativa en la mayoría de los países de la región. La respuesta exige analizar al menos dos conceptos centrales: la diversidad de situaciones reflejada en estos números promedios y las barreras existentes para transitar el proceso transformador.

En relación al primer concepto, es necesario reconocer que la realidad actual de América Latina y el Caribe en cuanto a la incorporación de nueva generación renovable presenta diferencias muy significativas entre un país y otro. Las diferencias surgen de los diversos contextos históricos, tanto energéticos como, muchas veces, económicos, políticos e incluso institucionales; pero el principal ingrediente es si el país es importador o productor de hidrocarburos.

Para los primeros, la conveniencia, e incluso la urgencia, de avanzar rápidamente en una fuerte incorporación de fuentes renovables sólo puede traer beneficios; más allá de los señalados en los párrafos precedentes, es conveniente agregar la relevancia de independizarse de la importación de combustibles fósiles y, por ende, de la fluctuación de sus precios.

Para los segundos, en cambio, la transición energética global actual representa un riesgo muy importante para su economía que, en varios países de la región, tiene una fuerte dependencia en la generación de divisas a partir de la exportación de petróleo, gas natural y/o carbón, además de ser responsable de cientos de miles de puestos de trabajo. Una de las ideas medulares de la transición energética justa es que “nadie quede atrás”, es decir, que puedan transitarse los caminos para recapacitar y reintegrar a los trabajadores en nuevas actividades y, fundamentalmente, para repensar la generación de riqueza a nivel nacional, promoviendo una diversificación productiva. Cuanto antes comience este camino, menores serán los impactos para los países productores de hidrocarburos. Si bien es claro que, al menos en la región habrá diferentes tipos de transiciones energéticas, no menos claro resulta que este proceso, a nivel global, parece inexorable y que aquellos países que se preparen más tempranamente para la nueva economía global descarbonizada tendrán mayores chances de insertarse exitosamente en ella.

[8] Datos del SIELAC de OLADE. La serie completa de los últimos 30 años puede encontrarse en: https://sielac.olade.org/WebForms/Reportes/ReporteIndicadores.aspx?tipo=4&or=509&ss=2&v=1

Ahora bien, independientemente del carácter de productor o importador de combustibles fósiles, la transición específica en el sector eléctrico debería resultar beneficiosa para todos los países de la región. Si bien esto resulta obvio para los importadores, la introducción de fuentes renovables en la generación eléctrica de los países productores de hidrocarburos tiene, al menos, cuatro beneficios adicionales: primero, incorpora más fuentes energéticas autóctonas a la matriz primaria nacional; segundo, permite reducir el costo de la matriz eléctrica; tercero, disminuye las emisiones propias del país; y cuarto, libera combustibles fósiles para la exportación, lo que permitiría aumenta la captación de divisas.

El segundo concepto central que incide negativamente en la transición energética justa en el sector eléctrico regional es la existencia de un conjunto de barreras que dificultan o, en ocasiones, directamente impiden, la concreción de este proceso. Estas barreras son de diferentes tipos: políticas, institucionales, burocráticas, regulatorias, de infraestructura, sociales y hasta culturales. Es importante señalar lo que muestra la experiencia regional: una transición energética justa es un proceso complejo que transciende a un simple problema regulatorio o tecnológico, ya que pone en juego un amplio conjunto de dimensiones; al mismo tiempo, el proceso involucra un conjunto de actores, tanto del sector privado como del público, cuyos intereses no siempre están alineados e incluso, en ocasiones, son francamente contrapuestos. En otras palabras, la transición energética justa no puede ocurrir de manera espontánea.

La experiencia regional muestra que los procesos de transición energética justa exitosos requieren un fuerte liderazgo estatal, no sólo para generar el equilibrio entre las diferentes dimensiones económicas, sociales y ambientales, sino también para generar el ecosistema transformador completo requerido para levantar las barreras existentes, así como para conducir y articular el proceso transformador. En un sistema complejo, multidimensional y multiactoral, la experiencia regional muestra que este rol conductor del Estado debe ser necesariamente abierto y flexible, para dar espacio a los diferentes actores, permitir instancias de articulación y consulta, generar capacidad de anticipación para identificar los problemas y procurar soluciones co-creadas junto a los actores involucrados.

Objetivo y alcance de este trabajo

Por lo expuesto anteriormente, resulta conveniente realizar un estudio en profundidad de las diferentes barreras existentes, a nivel de la región, que están dificultando la introducción de nuevas fuentes renovables. Resulta asimismo interesante identificar cuáles han sido las mejores soluciones encontradas en la propia región para superar cada una de estas barreras y analizar la replicabilidad de cada una de ellas. Una vez realizado este diagnóstico de todo el sistema regional, no solo de sus problemas sino de las soluciones creativas que se han desarrollado, surge la conveniencia de ordenar toda esta información de forma que sea fácilmente utilizable por los tomadores de decisión de nuestra región para orientar el diseño y la implementación cada proceso nacional de transición energética.

Este es precisamente el objetivo del presente documento.

El trabajo que se resume en estas páginas sintetiza 3 años de intercambios con un centenar de actores del sector energético regional, ya sea de jerarcas y técnicos de gobiernos y de diferentes agencias estatales, tanto del sector energético como vinculado a él, así como diversos desarrolladores e inversores del sector privado, fondos de inversión y organismos multilaterales, academia, sociedad civil, expertos independientes y organismos extra- regionales vinculados al sector energético de la región. Se trabajó con un total de 21 países y, en forma mucho más detallada, con 6 de ellos que son representativos de las diferentes realidades de América Latina y el Caribe. Todo el trabajo se nutre también de la experiencia directa del propio autor, que lideró

el proceso de transición energética justa de su país, Uruguay, y que, en los últimos años, ha asesorado a media docena de gobiernos de la región.

En suma, a diferencia de otros abordajes, que se nutren de las experiencias de otras regiones y de las agendas de diversos organismos, este es un trabajo realizado por latinoamericanos, en base a las reales dificultades y experiencias de la región, procurando rescatar las lecciones aprendidas en la propia región y que está al servicio de una agenda regional.

Por las razones explicitadas más arriba, el trabajo realizado se limita a la transición en el sector eléctrico, pero aborda de manera sistémica y holística todas las variables, actores y dimensiones vinculados, directa o indirectamente, al sector. Cabe aclarar que la generación renovable off-grid sólo es considerada de manera genérica, sin profundizar en sus connotaciones específicas, que escapan al alcance de este estudio.

El abordaje que se realiza a lo largo de este trabajo es el de una transición energética justa, que incluye la utilización del proceso de transición energética como un motor para promover el desarrollo productivo y social a nivel nacional, la generación de empleo y de nuevas capacidades, la disminución de la brecha de acceso y la asequibilidad de la energía y, de manera genérica, la ampliación de derechos, muy especialmente en relación a la igualdad de género y a las oportunidades de las minorías y de las comunidades en situación de mayor vulnerabilidad.
Si bien este documento fue diseñado específicamente para los tomadores de decisión de los países de la región y sus equipos técnicos, se entiende que contiene información y análisis que podrían ser de utilidad para todos los actores que trabajan en el sector energético de América Latina y el Caribe, tanto del sector público como del privado, academia y sociedad civil.

El trabajo incluido en este documento fue realizado en el marco de la cooperación entre OLADE y la Asociación Ivy; fue financiado con fondos propios de OLADE y de Ivy y contó con el apoyo parcial de diferentes agencias.

Contenido y estructura del documento

El presente documento se estructura en dos grandes partes. Cada una de ellas es autocontenida, aunque se recomienda fuertemente la lectura integral de todo el documento, lo que potencia el aprovechamiento del mismo, como se describirá a continuación.

La Parte I contiene el diagnóstico de la situación actual en relación a la incorporación de energías renovables en la matriz eléctrica de la región. Luego de una descripción de la metodología utilizada, se describen 37 barreras que se identificaron en el conjunto de países de América Latina y el Caribe. Cada una de estas barreras se analiza de manera individual y en vinculación con las otras. Si bien se realiza un abordaje holístico que incluye dimensiones políticas, normativas, regulatorias, institucionales, burocráticas, económico-financieras, geopolíticas, sociales y culturales, entre otras, el conjunto de barreras identificadas se estructura en cinco grandes tipos y nueve subtipos, de forma de facilitar su lectura y comprensión. Todo el análisis que se presenta es de tipo global, sin especificar en el texto las barreras encontradas país por país.

La Parte I también contiene el análisis de un conjunto de iniciativas que se han desarrollado en la propia región para mitigar o, idealmente, eliminar, los efectos negativos de las barreras identificadas. Se presenta un total de 63 acciones cuya eficacia parece más clara. Cada una de ellas se describe brevemente y se analiza su vínculo con otras acciones que buscan generar efectos complementarios. Estas acciones se presentan estructuradas en siete categorías, de acuerdo al destinatario y/o al objetivo que promueve.

Esta primera parte del documento contiene asimismo un análisis primario de posibles instrumentos de cooperación, especialmente intra-regional, que podrían contribuir a la implementación de estas acciones.

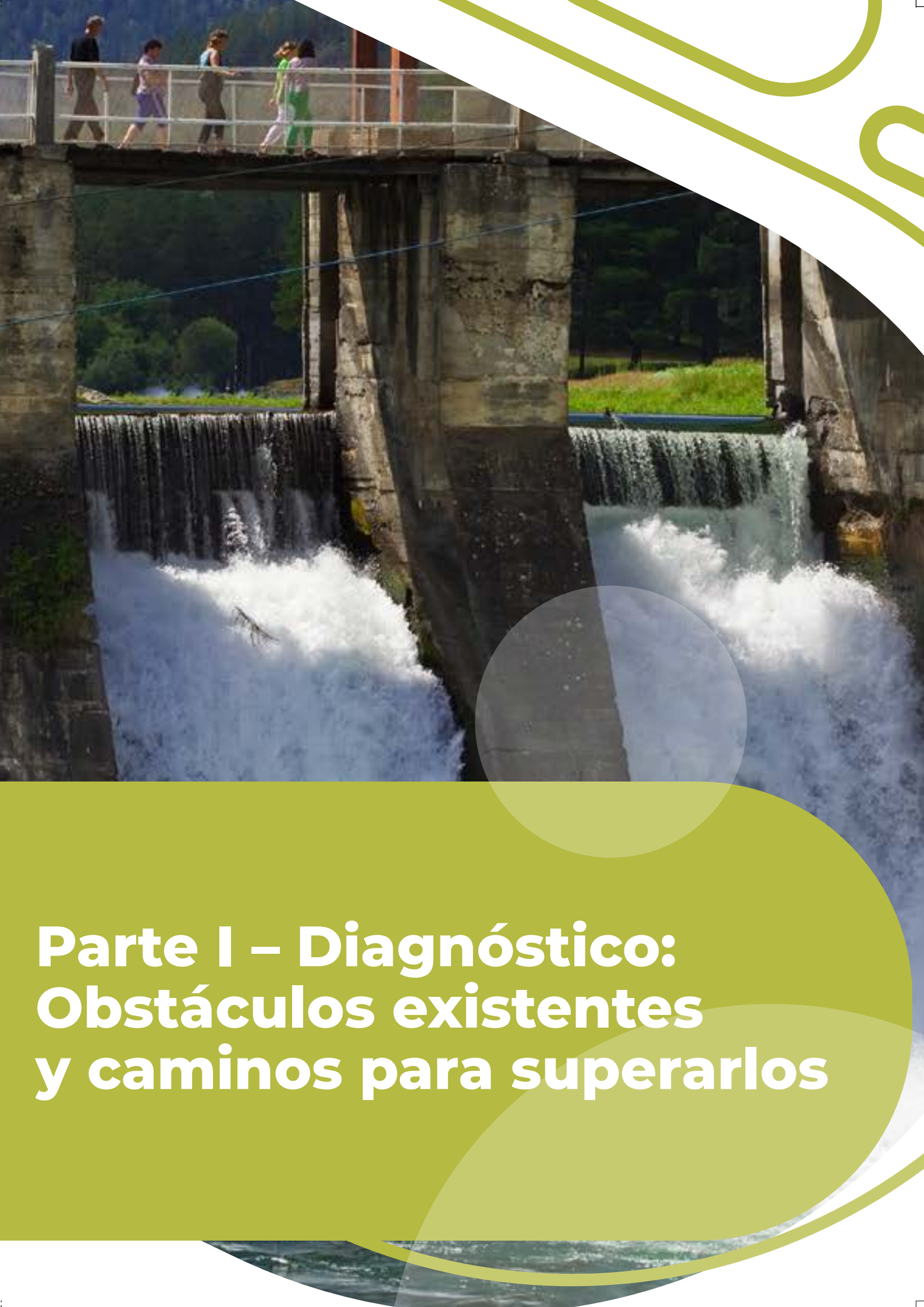
Finalmente, la Parte I se cierra con un capítulo en el que se vinculan las barreras con las acciones: para cada una de las 37 barreras se sugiere cuáles de las 63 acciones identificadas pueden resultar de utilidad para enfrentarlas. La presentación de la información contenida en este capítulo fue específicamente preparada para contribuir al diseño y la implementación de la herramienta que se presenta en la Parte II.

Precisamente, a partir del diagnóstico completo presentado en la primera parte de este documento, la Parte II contiene una propuesta práctica para orientar a los países en la construcción de una hoja de ruta nacional para promover una transición energética justa. Esta guía pretende ser suficientemente general, como para que pueda ser utilizable en cualquier país de la región, independientemente de su contexto y de su situación particular, pero al mismo tiempo pretende ser precisa y detallada, para describir todos los aspectos que se recomienda considerar para la definición de un camino que lleve, de manera certera, a una transición energética justa, aprovechando las oportunidades existentes a nivel nacional y evitando los riesgos posibles.
En primer lugar, esta Parte II sintetiza los principales hallazgos que surgen del diagnóstico presentado en la Parte I. El principal mensaje es que una transición energética justa, al menos en nuestra región, es un proceso complejo que abarca un conjunto de dimensiones y de actores y que demanda abordar de manera disruptiva un cambio de paradigma en relación a aspectos técnicos, económicos y de conducción política.

Luego de describir estos cambios de paradigma, se presentan y describen en detalle, uno por uno, los diferentes componentes que se recomienda incluir en la hoja de ruta: la Visión a alcanzar; los cuatro grandes Desafíos a enfrentar; las siete Áreas de Intervención a considerar y, para cada una de ellas, un conjunto de actividades que se sugiere desarrollar; dos Áreas de Intervención Complementarias; y finalmente, tres Fases que se sugiere considerar para la implementación de la hoja de ruta.

Finalmente, la Parte II también contiene una propuesta original para monitorear la evolución de la implementación de la hoja de ruta. Se trata de una propuesta de evaluación continua, con una metodología cualitativa y reflexiva que permite no sólo identificar el nivel de avance del proceso sino los posibles problemas que estarían bloqueando su evolución y la forma de corregirlos.

Naturalmente, este conjunto de actividades que se sugiere incluir debería considerarse como una “ayuda memoria” al momento de diseñar la hoja de ruta, dado que la eventual necesidad de la inclusión de cada una de ellas, así como la relevancia que se le asigna, dependerá fuertemente del contexto nacional y de los objetivos políticos específicos que se busque alcanzar. Sin embargo, el mensaje principal que se pretende dar con esta guía práctica es que resulta necesario comprender los cuatro Desafíos descriptos y analizar, una por una, la pertinencia nacional de cada una de estas siete Áreas de Intervención y de cada una de las actividades propuestas. Lamentablemente, la región cuenta con ejemplos en los que, la falla de sólo una o dos de estas actividades que se sugiere considerar, han bloqueado el avance del proceso de transición, o han impedido que se aprovechen las principales oportunidades que surgen de este tipo de procesos.



Parte I – Diagnóstico: Obstáculos existentes y caminos para superarlos

I.1. Introducción

América Latina y el Caribe conforman la región con mayor porcentaje de fuentes renovables en su matriz eléctrica y con un enorme potencial para incrementarlo aún más. Sin embargo, una mirada objetiva de lo sucedido en los últimos años nos muestra que, en el promedio regional, este porcentaje se encuentra estancado o, incluso, en disminución. En efecto, el índice de renovabilidad de la matriz eléctrica regional[9] que llegaba al 75% hace 30 años, ha oscilado entre el 53% y el 61% en las dos primeras décadas de este siglo, siendo el 59% al cierre de 2021.

Estos datos muestran un comportamiento diferente del que se observa en la matriz eléctrica global, la cual, si bien hoy aún cuenta con la mitad de fuentes renovables que América Latina y el Caribe, ha observado un franco crecimiento de la participación relativa de electricidad renovable, que aumentó del 18% al 29% en los últimos 20 años[10].

Esta rápida comparación entre lo que está ocurriendo a escala global y regional sugiere la conveniencia de realizar un análisis en profundidad de lo que está sucediendo en América Latina y el Caribe en relación a la ampliación de sus capacidades de generación renovable.

Ese es, precisamente, el objetivo de la Parte I de este documento.

En este breve capítulo introductorio se presentan las razones que justifican la necesidad de realizar este estudio, se describe el alcance de esta Parte I y se presenta brevemente su contenido y estructura.

La necesidad de un diagnóstico integral sobre las energías renovables en la región

En los últimos años se han consolidado un par de hechos de gran incidencia para la evolución de las matrices eléctricas en todo el mundo. En primer lugar, en este siglo XXI se ha confirmado la evidencia científica en relación al origen antrópico del cambio climático y a los impactos que provoca, siendo el sector de generación eléctrica el principal responsable de las emisiones humanas de gases de efecto invernadero. Y en segundo lugar, a lo largo de los últimos años se ha consolidado un proceso de maduración tecnológica y una fuerte disminución de los costos de la generación mediante fuentes renovables, especialmente la eólica y la solar, que hoy permiten generar electricidad a menor costo[11] que con cualquier fuente fósil o la nuclear[12].

[9] Todos los datos regionales que se presentan en este capítulo son extraídos del SIELAC de OLADE
[10] Todos los datos globales que se presentan en este capítulo se tomaron de la Agencia Internacional de la Energía (IEA) y de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)
[11] El Costo Nivelado de Energía (LCOE, por su sigla en inglés) facilita esta comparación
[12] Las evidencias en este sentido son hoy en día contundentes; pueden buscarse la recopilación de costos de contratos por tecnología que realiza periódicamente IEA, IRENA, REN21, u otros organismos

Como consecuencia de la anterior, sólo cabría esperar un fuerte aumento de la participación de las fuentes renovables en todas las matrices eléctricas, o al menos en los países que cuenten con abundantes recursos, especialmente solar y eólico.

Esto es, efectivamente, lo que está sucediendo a escala global. Desde el año 2015, la mayoría de la nueva capacidad agregada anualmente es de origen renovable, pasando del 58% de la potencia agregada en el 2016 al 81% en el 2021[13]. En el último año, casi las tres cuartas partes de la nueva generación instalada en el mundo fue la suma de solar fotovoltaica y eólica, con 130 GW y 93 GW nuevos, respectivamente. Como consecuencia, las capacidades instaladas globales de energía eólica y solar están alcanzando ya potencias comparables a la hidráulica: 837 GW eólicos, 903 GW solares y 1230 GW hidráulicos, al cierre de 2021, y representan, en conjunto, el 38% de toda la capacidad de generación actual en el mundo. Más aún, de acuerdo a un informe[14] de la Agencia Internacional de la Energía de diciembre de 2022, los planes de expansión previstos para el corto plazo a nivel mundial muestran que, en los próximos 5 años, se instalarán 2400 GW de nueva generación renovable (el equivalente a toda la capacidad de generación actual de China); el informe muestra que, en el correr del 2024, la potencia instalada solar fotovoltaica en todo el mundo superará a la hidráulica y, ya en 2027, será la más importante, superior incluso a la de las plantas de carbón.

Sin embargo, esta no parece ser la situación en nuestra región. Si bien el porcentaje de potencia instalada de fuentes renovables sigue siendo mayor que el promedio global, esto sigue debiéndose a la fuerte participación histórica de la generación hidráulica: el 41,4% de la capacidad instalada total en América Latina y el Caribe, en 2021, era hidráulica, mientras que sólo el 8,0% era eólica, el 6,2% solar, el 4,8% biomasa y el 0,4% geotérmica. Pero el dato más relevante es la diferencia en el ritmo de crecimiento de la generación renovable: en 2020 sólo se agregaron 11,6 GW de generación renovable (54,2% solares, 31,5% eólicos, 10,5% biomasa y el 3,3% restante hidráulico), es decir un crecimiento de sólo 7% en el total de la capacidad instalada renovable de toda la región, que era en ese año de 292 GW. Esto es cerca de un tercio del ritmo de crecimiento de las fuentes renovables a nivel global, que es del 9% interanual. Más aún, para acercarse al ritmo de crecimiento previsto para los próximos 5 años a nivel global, una simple regla de tres indica que deberían incorporarse más de 150 GW de generación renovable en nuestra región entre 2023 y 2027, lo que parece completamente incompatible con el ritmo de crecimiento actual y con los planes de expansión previstos. Esta cifra, por ejemplo, es cerca de 10 veces la capacidad eólica y solar sumadas que cuentan en la actualidad, en conjunto, México, Argentina y Colombia, que reúnen el 31% de la capacidad total instalada de la región[15]; es también 5 veces la capacidad eólica y solar total instalada al día de hoy en Brasil, que tiene el 40% de la capacidad total instalada en la región[16]. En el resto de los países, con algunas excepciones muy notables, la penetración de las fuentes eólica y solar tampoco está alcanzando valores comparables a los del promedio global.

Esta rápida comparación permite afirmar entonces que, si bien la región cuenta, en su conjunto y en la mayoría de sus países, con una abundante capacidad de generación hidráulica, la incorporación de fuentes como la eólica y la solar fotovoltaica no sigue el mismo patrón que en el resto del mundo.

Esta situación llama poderosamente la atención e interpela a la región al menos por tres razones. En primer lugar, América Latina y el Caribe cuentan, en la gran mayoría de sus países, con un extraordinario potencial solar y eólico, muy superior aún al potencial hidráulico. En segundo término, la región posee una cualidad envidiable para el resto del mundo: la alta capacidad existente de generación hidráulica; esta resulta fundamental para complementar la variabilidad

[13] Los números que se presentan en este párrafo y en el próximo son de potencia instalada, a diferencia de los presentados en los párrafos anteriores que eran de energía generada; las diferencias en los porcentajes se originan en los factores de capacidad de las diferentes fuentes
[14] https://www.iea.org/reports/renewables-2022
[15] En el conjunto de estos 3 países, la generación solar y eólica es aún muy escasa, en total de sólo 7 GW y 10 GW, respectivamente, representando el 5% y el 7% de la capacidad total instalada en el conjunto de dichos países.
[16] La generación solar y eólica llega a 13 GW y 21 GW, respectivamente, el 7% y el 11% de la capacidad instalada en el país.

de las energías eólicas y solares y, por lo tanto, permite alcanzar mayores porcentajes de estas dos fuentes no gestionables sin necesidad de almacenamiento adicional. Y en tercer lugar, la región cuenta con ejemplos, por ahora aún escasos pero que son hoy en día una referencia a nivel global, que muestran que, efectivamente, se puede alcanzar cerca del 100% de electricidad renovable mediante la sola complementación de las diferentes fuentes y tecnologías. En particular, el emblemático caso uruguayo consigue, desde hace más de 5 años, operar un sistema con más de 85% de electricidad renovable, siendo más del 40% de fuentes eólica y solar, con picos horarios de cerca del 90% de estas dos fuentes. Esto se logra mediante la sola complementación de 1800 MW de potencia instalada eólica+solar sin almacenamiento con 600 MW de generación hidráulica con reserva de 6 meses y otros 950 MW con reserva para 15 días, permitiendo una operación segura y de menor dependencia climática que antes de la transformación. Por otro lado, la incorporación de las nuevas fuentes permitió reducir el costo global promedio de abastecimiento de la demanda en más del 40%, generó cerca de 50.000 puestos de trabajo en un país con un poco más de 3 millones de habitantes y permite que las emisiones de gases de efecto invernadero del sector eléctrico uruguayo por kWh sean 30 veces menores que el promedio global.

El análisis de los párrafos anteriores lleva a plantearse entonces la siguiente interrogante: si la incorporación de fuentes renovables en la matriz eléctrica trae beneficios tan claros y comprobables para la región, ¿cuáles son las razones por las que este proceso no avanza al ritmo que lo hace en el resto del mundo?

La Parte I de este documento busca una respuesta a esta interrogante. Esta búsqueda exige un análisis integrado, que tenga en cuenta las diferentes dimensiones tecnológicas, económicas, regulatorias, burocráticas, institucionales, sociales y políticas que pueden estar por detrás de esta situación.

Alcance del trabajo

La situación de los diversos países de la región en relación a la introducción de fuentes renovables en su matriz eléctrica es muy diferente. Mientras que unos pocos han avanzado de manera muy significativa, algunos se encuentran aún en medio del proceso y la mayoría de países transitan procesos inestables e inciertos y parecen estar aún muy anclados a las tradicionales matrices hidrotérmicas.

Dos factores parecen determinantes para explicar estas diferentes situaciones nacionales: por un lado, las circunstancias históricas y la estabilidad política, económica e institucional de los diferentes países; por otro, la diferencia entre países productores o importadores de combustibles fósiles. Sin embargo, si bien el primero es un factor que requiere una mirada en mayor profundidad, el segundo podría transformarse en un factor de menor impacto relativo al sólo efecto de transformar la matriz *eléctrica* nacional. En efecto, si bien los países productores de hidrocarburos tendrán que hacer una transformación profunda de su estructura productiva para poder adaptar su generación de riqueza a una nueva economía global de bajas emisiones y cada vez menos demandante de estos energéticos, la inclusión de mayores porcentajes de fuentes renovables en sus matrices eléctricas debería transitar por carriles independientes, ya que una rápida transición en el sector eléctrico tendría al menos una cuádruple ventaja: incorporar más fuentes autóctonas a la matriz energética primaria nacional, reducir los costos de generación eléctrica, reducir la huella de carbono del sector y liberar el uso de energéticos fósiles para la exportación con la consecuente generación de divisas.

Por estas razones, el estudio que se presenta en este documento se focaliza exclusivamente en la transición energética en el sector eléctrico regional, dejando de lado los procesos de

transformación en el resto de la economía de los países productores de hidrocarburos. Más aún, el trabajo analiza particularmente la incorporación de energía eólica, solar, biomasa y geotérmica, dado que la construcción de nuevas represas hidráulicas de gran porte parece muy cuestionada por consideraciones sociales, territoriales y ambientales.

Contenido y estructura de la Parte I

El estudio realizado tiene un abordaje holístico y sistémico, por medio del cual se identificaron un total de 37 barreras que están incidiendo en la introducción de estas fuentes renovables en toda América Latina y el Caribe. Como se verá en los próximos capítulos, la región tiene hoy dificultades de diferentes tipos, algunas de ellas propias de la región y diferentes de las existentes en otras regiones del mundo, las cuales no siempre son abordadas por los estudios o consultorías usualmente financiados por organismos extra-regionales. El estudio ha permitido poner en evidencia, en particular, cuáles serían aquellas barreras que se encuentran bloqueando o condicionando muy fuertemente los procesos de transición energética en la región.

Al mismo tiempo, este trabajo mostró que problemas que hoy existen en algunos países de la región ya han sido resueltos en otros de características simulares. Más aún, como se señalaba en los párrafos anteriores, la región cuenta hoy con algunos países que ya han logrado incorporar porcentajes muy significativos de fuentes renovables no convencionales, lo que les ha obligado a resolver los diferentes tipos de problemas que han surgido a lo largo del proceso de transición. Esto muestra que la región no sólo tiene sus propios problemas, sino que también ha sabido desarrollar las soluciones para dichos problemas. En el trabajo realizado, por lo tanto, también se han analizado las lecciones aprendidas en la región y, a partir de ellas, se estudió un conjunto de acciones que se han desarrollado para enfrentar las diferentes dificultades que han ido surgiendo. Estas acciones fueron analizadas y se seleccionaron 63 que han resultado exitosas en el contexto regional.

Finalmente, el trabajo también permitió identificar posibles apoyos para la implementación de estas acciones, basadas fundamentalmente en caminos de cooperación sur-sur y en eventuales apoyos de organismos multilaterales. Estas reflexiones podrían resultar de utilidad, particularmente, para orientar las estrategias de cooperación intrarregional y la de los organismos y agencias que apoyan los procesos de transición energética en América Latina y el Caribe.

Como se verá a lo largo de este documento, la diversidad y complejidad de las barreras existentes resulta muy amplia, por lo que se requiere necesariamente una combinación precisa de acciones en los planos político, económico, social, ambiental, cultural, burocrático, regulatorio, entre otros, para lograr avances efectivos hacia una mayor descarbonización de la matriz eléctrica regional. El abordaje multidimensional de las dificultades detectadas y la multiplicidad de actores, tanto públicos como privados, que intervienen en el proceso, exige por lo tanto una respuesta sistémica, articulando las diversas acciones a partir de una estrategia común.

En suma, en esta Parte I se presenta un diagnóstico completo que pretende servir para guiar la acción y no simplemente para identificar problemas. En este sentido, este diagnóstico busca generar la evidencia necesaria para fundamentar la propuesta de guía práctica que se presenta en la Parte II de este documento.

La Parte I del presente documento se estructura en 6 capítulos. Luego de este primero de introducción, en el Capítulo I.2 se describe la metodología utilizada para cada una de las etapas de este trabajo. Luego, en el Capítulo I.3, se describen las barreras que se detectaron en la región para el avance de las energías renovables, organizadas en cinco grandes tipos. En el Capítulo I.4 se incluye la descripción de las acciones identificadas con el objetivo de levantar las barreras, estructuradas en siete grupos, en función del objeto de la acción. En el Capítulo I.5 se presentan posibles instrumentos de cooperación para apoyar la implementación de estas acciones. Finalmente, en el Capítulo I.6, se vincula cada una las barreras con las respectivas acciones para levantarlas y los instrumentos para implementarlas. Este último capítulo debe entenderse como la síntesis de todo el estudio y es la base para la propuesta que se hace en la Parte II del presente documento.

I.2. Metodología

Las actividades que sustentan el diagnóstico incluido en el presente informe se realizaron en dos etapas. En este corto capítulo instrumental, se describe la metodología con la que se desarrollaron cada una de estas dos etapas.

Primera etapa

En la primera fase, el foco se centró en el análisis de las barreras existentes, aunque se realizó también un análisis incipiente de posibles acciones para levantar las barreras detectadas y de instrumentos de cooperación para implementar dichas acciones.

La metodología se basó fundamentalmente en un conjunto de entrevistas con actores claves de la región.

Las entrevistas incluyeron a Ministro en función; ex Ministros; Presidentes de empresas eléctricas; otras actuales y antiguas altas autoridades energéticas; técnicos de alto nivel de ministerios, organismos reguladores y operadores de sistema; expertos de organismos multilaterales; desarrolladores de proyectos, tanto grandes como pequeños; inversores, tanto de organismos multilaterales como de fondos de inversión; expertos de organismos especializados en energía; ONG ambientalista; consultores y expertos independientes.

En esta primera etapa, las entrevistas consistieron en un intercambio abierto a partir de una única pregunta: “Cuáles cree Ud. que son las principales barreras políticas, sociales, económicas, culturales, regulatorias, técnicas, o de otro tipo, que dificultan la introducción de energías renovables en la región?”. Mientras que algunos de los entrevistados se refirieron exclusivamente a un país, muchos otros fueron seleccionados por poseer una visión global o, al menos, que abarca a un conjunto de países.

Este amplio abanico de informantes calificados permitió generar una visión complementaria de las diversas miradas, tanto del sector público como del privado, de la academia y de la sociedad civil, tanto de actores regionales como, en algunos casos, extra-regionales.

Las opiniones recibidas incluyeron a 16 países de América Latina. Los países analizados fueron: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay. Si bien para la mayoría de estos países se recabaron opiniones de múltiples actores, para algunos se obtuvo información proveniente de sólo dos, o incluso de un solo experto.

Esta primera etapa permitió identificar un conjunto de barreras que impactan negativamente en la introducción de las energías renovables en la región. No se intentó avanzar en una caracterización de la situación de cada uno de los países, sino que el estudio consideró, de manera integrada, al conjunto de países analizados.

Como resultado de esta primera etapa, fue posible realizar un mapa tentativo de las barreras existentes, así como de una identificación primaria de las posibles soluciones. El conjunto de barreras se estructuró en grandes temáticas que abarcan aspectos de política pública, de infraestructura, de las características del sector energético y de las dificultades específicas para desarrollar proyectos renovables.

Todos estos resultados se estructuraron en una planilla interactiva de entradas múltiples, que facilitó el proceso de la segunda etapa.

Segunda etapa

La segunda fase del trabajo consistió en un análisis de mayor profundidad concentrado en un conjunto de actores de la región, tanto del sector público como del privado, procurando representar las diversas realidades de América Latina y el Caribe. El objetivo de esta etapa fue la consolidación de los resultados obtenidos en la primera, pero haciendo foco esta vez en la identificación de las acciones que podrían contribuir a levantar las barreras y de los instrumentos de cooperación requeridos para su implementación.

La metodología de trabajo, tanto con los actores públicos como los privados, utilizó como herramienta común la planilla que se describe más arriba, dotándola de características que facilitaron un trabajo interactivo y que facilitara un análisis unificado de las respuestas. A cada actor se le solicitó que completara la planilla, realizando un diagnóstico de la situación en su país, tanto en relación a las barreras como a las soluciones.

En primer lugar, se solicitaba que, para cada una de las barreras, el actor eligiera entre 5 opciones:

- **Existente:** cuando se entendiera que, cualquiera fuera el origen o la profundidad del problema, dicha barrera está actualmente presente en el país.

- **Existente, pero en vía de solución:** cuando se entendiera que dicha barrera está presente, pero que ya se están implementado acciones que la eliminará o la mitigará de manera significativa.

- **Existente en el pasado, hoy superada:** cuando se entendiera que dicha barrera existió, pero que ya se han generado los correctivos o las acciones necesarias para que hoy se considere totalmente superada.

- **Aún inexistente, pero posible en futuro:** cuando se entendiera que, por la etapa del proceso de introducción de renovables en el que se encuentra el país, la característica señalada no está hoy bloqueando el avance, pero no se puede descartar que esto suceda en un futuro próximo (menos de 5 años).

- **Inexistente y no esperable:** cuando se entendiera que, por las características del país, no debería esperarse que dicha barrera surgiera, al menos en los próximos 5 años.

En segundo lugar, se solicitaba que el actor calificara la relevancia de cada una de las barreras, eligiendo entre tres posibles opciones para medir su impacto: *alto, medio o bajo*.

En tercer término, se solicitaba al actor que analizara, barrera por barrera, las posibles acciones que se habían identificado de manera primaria para dar respuesta a dicha barreras. Se esperaba que el actor caracterizara este conjunto de acciones según 3 opciones posibles:

- **Suficientes:** cuando se entendiera que el conjunto de acciones propuestas podría ser suficiente para levantar la barrera.

- **Parciales:** cuando se entendiera que, si bien el conjunto de acciones propuestas es esencialmente adecuado, se considere que están faltando otras igual o mayormente relevantes.

- **Inadecuadas:** cuando se entendiera que el conjunto de acciones propuestas no resulta apropiado para levantar la barrera, sino que se requieren acciones de otro tipo.

En caso de marcarse las opciones “Parciales” o “Inadecuadas”, se solicitaba que, en la última columna de la planilla se propusieran las acciones que estarían faltando o las aclaraciones que parecieran pertinentes.

Por último, la planilla interactiva desplegaba un conjunto de posibles instrumentos de asistencia a los países para apoyar la implementación de las acciones requeridas para levantar las barreras y se solicitaba que, barrera por barrera, el actor caracterizara cada uno de los instrumentos como *“Adecuado”* o *“Inadecuado”* para resolver esta dificultad en su país. Nuevamente, en caso de precisarse realizar puntualizaciones, se solicitaba incluirlas en la última columna de la planilla.

El proceso realizado muestra que esta planilla puede resultar un instrumento interesante para realizar una radiografía completa de la situación de todos los países de la región y servir como fundamento para diseñar una hoja de ruta que permita implementar soluciones de manera holística.

Por razones operativas, el trabajo exigió la selección de un conjunto limitado de actores, aunque buscando cubrir diferentes realidades de la región, para poder trabajar con mayor profundidad con cada uno de ellos. Esto permitió alcanzar a cubrir la realidad de 10 países, pero que representan, en su conjunto, una parte muy significativa de las diversas situaciones que está atravesando América Latina y el Caribe en su proceso de incorporación de energías renovables.

En relación al sector privado, se trabajó con la principal empresa desarrolladora de proyectos en la región, ENEL GREEN POWER, y con una empresa desarrolladora de porte medio, SEG INGENIERÍA. En el caso de ENEL, fue posible interactuar con los equipos de los 4 principales países en los que se encuentra trabajando: Brasil, Chile, Colombia y Perú, obteniéndose una respuesta independiente para cada país; pero en las interacciones también surgió información relevante sobre otra decena de países en los que la empresa desarrolla o gestiona proyectos. En el caso de SEG, se interactuó de manera unificada con el equipo de la empresa, que desarrolla proyectos de manera directa fundamentalmente en Uruguay, Argentina, Brasil, Perú, Colombia, Chile y México, aunque también surgió información relevante sobre otros países de la región.

En relación al sector público, se logró interactuar más directamente con los equipos técnicos de los Ministerios de Perú, Honduras, Costa Rica[17], Colombia y Chile, aunque también se mantuvieron interacciones con técnicos y/o autoridades energéticas de Uruguay y Argentina. Este conjunto de actores abarca por lo tanto países de diferentes tamaños, situaciones geográficas, culturas y estado de avance en la transformación energética.

En relación a los países del Caribe, se adoptó una metodología más directa tomando como referencia 5 países representativos de las diversas realidades de la subregión: Belice, Surinam, Guyana, Jamaica y Grenada. Para todos ellos, se analizaron los informes de las empresas distribuidoras, los planes de expansión previstos, así como otra documentación relevante, especialmente estudios previos disponibles. A partir de estos análisis, se realizaron intercambios directos con representantes de los Ministerios o Agencias energéticas, en los que se analizó la situación actual y prevista en relación a la introducción de fuentes renovables en el sector eléctrico de cada país.

Complementando todo lo anterior, se realizaron otro conjunto de actividades para validar los resultados. En particular, se realizó una revisión documental: se analizaron varias decenas de publicaciones del BID, del Banco Mundial y de IRENA sobre las energías renovables en diferentes países de la región y se mantuvieron intercambios con expertos de dichos organismos y de NREL.

Como resultado de esta segunda etapa, se identificaron ajustes en relación a las barreras que se habían encontrado en la primera y se mejoró el diagnóstico de la relevancia relativa de cada barrera a nivel regional y su nivel de impacto. Asimismo, la síntesis de los intercambios de esta segunda etapa permitió consolidar un conjunto de 63 posibles acciones para levantar las barreras y de instrumentos de cooperación para implementar dichas acciones.

Por la variedad de actividades, los diferentes tipos de intercambios, la multiplicidad de miradas y la diversidad metodológica a lo largo de las dos fases de este estudio, es posible inferir que el análisis realizado tiene la amplitud requerida para reflejar la realidad de toda América Latina y el Caribe en relación a la incorporación de fuentes renovables para la generación eléctrica.

[17] En el caso de Costa Rica, el equipo de trabajo que completó la planilla incluyó no sólo al Ministerio sino a funcionarios de la empresa eléctrica ICE y del regulador, e incluso a la Asociación Costarricense de Productores de Energía, lo que permitió una riquísima interacción sobre la situación actual y futura en el país en relación a las energías renovables

I.3. Las barreras a la introducción de energías renovables

En este capítulo se presenta el conjunto de barreras detectadas a lo largo de este estudio y que están dificultando la introducción de energías renovables en la región. Si bien en el Capítulo I.6 se vinculará cada una de estas barreras con sus respectivos caminos de solución, el presente capítulo incluye simplemente una descripción sistémica, integrada y priorizada del conjunto de problemáticas identificadas.

Como se señalara en el Capítulo I.2, el estudio abarca a toda la región sin especificar las características país por país. Las consultas realizadas con actores, tanto públicos como privados, de algunos países representativos de las diversas realidades de la región, sólo tenía como objetivo verificar que se estuviera capturando la totalidad de las barreras existentes al menos en algún país.

Un resultado esperable de este trabajo es que las barreras para la introducción de energías renovables en la región pueden variar de manera significativa de un país a otro: dificultades que resultan centrales en algunos países son inexistentes en otros; barreras que fueron superadas en un cierto país aún no surgieron en otros; etc. A pesar de ello, es posible encontrar patrones comunes a diversos grupos de países, algunos de ellos abarcando un número importante de naciones. En última instancia, más allá de que algunas pocas barreras son específicas de sólo un subconjunto de países de la región, en reglas generales todos han pasado o pasarán, en algún momento del proceso de incorporación de energías renovables, por la mayoría de barreras que se han detectado.

Las barreras identificadas son de muy diversos tipos; pueden ser políticas, institucionales, regulatorias, de infraestructura, pero asimismo culturales, sociales, o de vinculaciones entre

los diferentes actores públicos y privados. A pesar de la diversidad de situaciones, es posible priorizarlas no sólo en función del número de países que involucran, sino fundamentalmente de acuerdo al impacto que produce cuando se encuentra presente en un determinado país.
A la luz de todo el trabajo realizado, cuya metodología se describe en el Capítulo I.2, es posible ordenar las dificultades en cuatro grandes categorías, cada una de ellas con diferentes niveles de impacto. Las primeras se vinculan a consideraciones políticas, las segundas a deficiencias en infraestructura, las terceras a las características del sector energético local y las últimas a las dificultades específicas para desarrollar proyectos de energías renovables. Complementariamente, en este capítulo se incluye un quinto aspecto que, si bien no es una barrera en sí misma, no contribuye al desarrollo de las energías renovables: la debilidad de la integración energética regional.

I.3.1. Barreras de tipo político

La transformación energética requiere cuantiosas inversiones de largo plazo y, por ende, la certeza de que la estrategia transformadora va a continuar durante, al menos, una o dos décadas. Sin embargo, en la gran mayoría de los países de la región, los procesos de cambio no presentan la continuidad requerida. Un nuevo gobierno puede modificar radicalmente la estrategia que venía desarrollando el gobierno saliente, interrumpiendo de esta forma el proceso transformador y provocando una fuerte inseguridad jurídica, que se agrava en el caso de las naciones con alto riesgo-país; en ocasiones, incluso, el cambio se produce dentro de una misma administración, simplemente por un cambio de Ministro.

En algunos países, estos vaivenes son consecuencia de la debilidad institucional que dificulta, entre otras cosas, la planificación estratégica y, de esta forma, el surgimiento de políticas de largo plazo. Una situación extrema que se vive en muchos países de la región, particularmente en el Caribe, pero también en algunos de Centro y Sud América, es que el Ministerio de Energía, o el organismo diseñador de políticas del sector energético, no cuenta con las capacidades suficientes para generar una política energética de mediano y largo plazo, y mucho menos para liderar la implementación de una estrategia transformadora. En muchos de estos países, la política es liderada de hecho por la empresa distribuidora, sin una mirada global de maximización del beneficio público. Esto lleva a que muchos de los países de la región ni siquiera tengan hoy en día un marco claramente definido para la introducción de nuevas fuentes renovables; no cuentan con instrumentos de política pública para impulsarlas ni capacidades para generarlos.

Esta inestabilidad resulta sumamente perjudicial para todo el proceso de introducción de fuentes renovables dado que, como se describirá en detalle a lo largo de todo este documento, una efectiva transformación energética requiere la construcción de un verdadero “ecosistema transformador” que transcienda ampliamente al organismo diseñador de políticas del sector energético, demandando la construcción de un acuerdo que incluya, involucre y comprometa a una diversidad de actores públicos, no sólo a nivel de las jerarquías políticas más allá de las energéticas, sino de la propia burocracia estatal[18], así como a los actores privados del sector. Lleva tiempo construir estos ecosistemas, pero pueden desarmarse muy rápidamente.

La falta de un acuerdo consensuado que abarque al sistema político y a las partes interesadas hace que muchos países de la región no puedan darle la continuidad requerida al avance de las energías renovables, lo que provoca que estos avances sean por momentos erráticos.

[18] La transformación energética exige un fuerte compromiso de la estructura burocrática del Estado, no sólo de los organismos vinculados al sector energético, que precisan adaptar su histórica mirada del sector, sino también de agencias tan diversas como las relacionadas a los permisos ambientales, a la fiscalidad, al registro de la propiedad de la tierra, a la vinculación con las comunidades locales (particularmente las indígenas), a la logística, así como otras diversas agencias regulatorias.

Todas estas incertidumbres generan una fuerte percepción de riesgo por parte de los desarrolladores y de los inversores, lo que se traduce inevitablemente en proyectos formulados con altas tasas de descuento[19] y, por ende, mayores valores de la energía o, en un caso extremo, que los potenciales contratos ni siquiera puedan ser *bancarizables*.

Por esta razón, la falta de garantía de continuidad y consistencia de la política energética más allá de un período de gobierno, sumada a la eventual dificultad para alinear al conjunto del gobierno[20] y particularmente a la burocracia estatal, a las eventuales presiones de algunos actores del sector que se oponen al cambio[21] y a un diálogo que por momentos puede resultar insuficiente[22], constituye globalmente la principal barrera para el avance de las energías renovables en América Latina y el Caribe.

Las 7 principales barreras de tipo político se listan a continuación:

B1.1: La dificultad para garantizar la continuidad de la política energética

La falta de acuerdos que permitan la consolidación de políticas trascendiendo a un período de gobierno es, en muchos países, la principal dificultad para el avance de la transformación energética. La falta de continuidad dispara los precios, ahuyenta inversores, destruye capacidades y retrasa todo el proceso.

B1.2: La inseguridad jurídica, un riesgo incontrolable para el inversor

El potencial incumplimiento unilateral de un contrato, o un cambio unilateral del mismo, resulta un riesgo intolerable para un inversor. Si la percepción de inseguridad política dispara las tasas de descuento en algunos países, su combinación con la inseguridad jurídica directamente puede tornar las potenciales inversiones como no *bancarizables*, haciendo inviable el desarrollo de proyectos.

B1.3: La debilidad institucional de la autoridad energética

En muchos países de la región, especialmente los más pequeños, la supuesta autoridad del sector energético presenta debilidades en sus capacidades para ejercer el rol de planificador de mediano y largo plazo y, de esta forma, poder definir las políticas energéticas y coordinar su implementación; en muchos de estos países ni siquiera existe un marco regulatorio para la introducción de energías renovables.

B1.4: La dificultad para alinear a los diferentes actores estatales

Por involucrar de manera directa o indirecta a un conjunto de políticas públicas (energética, económica, ambiental, productiva, laboral, internacional, por citar sólo las más relevantes), la transformación energética exige un compromiso político integral, incluyendo a todos los niveles de gobierno, con un sólido liderazgo de la autoridad energética y un fuerte respaldo político al más alto nivel. Si bien existen ejemplos en los que esto se ha logrado, en la mayoría de los países de la región no se observa aún.

B1.5: Las trabas burocráticas

Más allá del compromiso político al más alto nivel, el impulso a las energías renovables exige el desarrollo de capacidades estatales (institucionales, humanas y financieras) en diversas áreas. Esto demanda muchas veces un cambio cultural que, para algunas oficinas públicas, suele resultar muy complejo de procesar.

[19] Los diferentes tipos de riesgos inciden tanto en el costo del capital, y por ende en la tasa de retorno que aspira el inversor, como en el costo de deuda; ambos se reflejan en un mayor costo de capital ponderado y por lo tanto en una tasa de descuento más elevada para la formulación del proyecto.
[20] En algunos países ni siquiera existe un acuerdo entre la autoridad energética y la climática, al punto que los compromisos internacionales asumidos por esta última son contradictorios con las políticas definidas por la primera.
[21] Si bien la fundamentación de la política pública es la maximización del beneficio social, en su implementación pueden existir actores perjudicados, ya sean agentes del propio sistema energético con fuerte capacidad de lobby e incidencia a nivel local y/o nacional, como también trabajadores que necesitan una reconversión laboral, o eventualmente habitantes de zonas de desarrollo deprimido
[22] En una transformación estructural tan compleja, no existe un solo actor, ni público ni privado, que posea la globalidad del conocimiento, por lo que sólo el intercambio de ideas hace posible el avance efectivo hacia el objetivo

B1.6: El posible impacto negativo sobre algunos actores

Como toda transformación, la energética genera ganadores, pero también actores que se sienten perjudicados, particularmente dentro del propio sector energético. Muchos de ellos tienen un poder suficientemente importante como para generar presiones políticas, tanto locales como nacionales e incluso diplomáticas, que pueden bloquear de hecho la introducción de energías renovables.

B1.7: Un diálogo con oportunidades de mejora

Por tratarse de un fenómeno multiactoral además de multidimensional, la introducción de las energías renovables exige una fuerte participación de todas las partes interesadas en un diálogo permanente que lleve a un proceso dinámico de co-creación. Este diálogo en general existe, pero el resultado no siempre es el necesario, lo que puede terminar produciendo decisiones y regulaciones que generan el efecto contrario del buscado.

I.3.2. Barreras de infraestructura

Las dificultades vinculadas con las redes de transmisión eléctrica parecen a priori un asunto puntual. Sin embargo, en la situación actual, pero fundamentalmente la esperable para los próximos años, en muchos países adquiere tal relevancia que constituye por sí solo un asunto central. Si no existe red de transmisión para conectar las zonas donde se encuentra el recurso energético renovable (ya sea el eólico, el solar, como el hídrico) con aquellas donde está el consumo, no existe posibilidad de introducir generación renovable abundante y a costos competitivos.

Es posible identificar dos tipos de dificultades en relación a la red eléctrica: las primeras vinculadas a la insuficiencia de la red actual y la prevista para los próximos años, y las segundas relacionadas a las barreras para el acceso a la red existente.

I.3.2.1. La insuficiencia de la red actual y la prevista para los próximos años

La principal complejidad que se observa es que en muchos países de la región existe un retraso significativo en inversiones en sus redes eléctricas, sumado a que las redes actuales no fueron diseñadas con una lógica que favorezca la introducción de generación distribuida y a que los tiempos requeridos para la construcción de nuevas líneas eléctricas de potencia están siendo muy importantes.

La lógica de desarrollo de la red de transmisión actual se basa en la existencia de grandes centrales generadoras ubicadas en un punto del territorio (ya sean térmicas o, en la región, hidráulicas), instaladas en sitios estratégicos y, al menos las térmicas, cercanas al consumo. Por el contrario, en un modelo en que se incrementa la participación eólica y solar, la generación se encuentra distribuida en una multitud de puntos; las redes tienen que llegar hasta las regiones en las que se encuentran los mejores recursos y debe resultar posible conectar la generación a las redes de distribución. Más aún, la regulación existente en muchos países no favorece el desarrollo de un sistema de redes adaptado a la introducción de generación distribuida, sino que los protocolos y criterios para asegurar capacidad disponible y otras características de la red se basan en un sistema de generación con grandes centrales y tienen limitantes para permitir incluir otras alternativas.

Esta situación resulta particularmente compleja porque, si bien en muchos países una parte de la demanda se encuentra en zonas costeras en las que suele existir un buen recurso eólico, en varios países se observa una distancia significativa y una escasa capacidad de transmisión eléctrica entre las regiones donde se concentra la demanda y aquellas en las que se encuentran los mejores recursos energéticos. Esta última situación está presente en los cinco principales mercados energéticos de América Latina: la Patagonia en Argentina, el desierto de Atacama en Chile[23], La Guajira en Colombia, el nordeste y el extremo sur de Brasil y diversas regiones en México (aunque con distancias menores).

La dificultad adicional es que no se espera que esta situación pueda mejorar significativamente en los próximos 7 u 8 años. Los largos plazos requeridos desde la planificación de una nueva línea de potencia hasta su puesta en servicio están resultando muy superiores a los requeridos para la instalación de nuevos parques de generación, por lo que hoy en día resultan un cuello de botella mayúsculo para la transformación energética. En algunos países en los que la red no se encuentra aún saturada, se estima que llegará a su límite de conexión de parques en los próximos dos o tres años, sin que aparezcan aún los proyectos para su ampliación[24].

Un serio agravante de lo anterior son las crecientes limitantes para la construcción de nuevas líneas eléctricas, que provocan cada vez mayores rechazos de las comunidades locales. A diferencia de una central generadora, cuya ubicación se encuentra limitada a un centenar de hectáreas y, por lo tanto, a un pequeño número de propiedades rurales, una línea eléctrica puede tener cientos o miles de kilómetros de largo, atravesar cientos o miles de propiedades, abarcando diversas comunidades locales.

El conjunto de problemáticas que acaban de describirse puede resumirse en las siguientes 5 barreras:

B2.1: Redes insuficientes y diseñadas para otro modelo de generación

Las redes eléctricas existentes hoy en día fueron diseñadas en base al tradicional sistema hidrotérmico dominante en la región. La necesaria revisión del modelo de diseño de la red se plantea en un contexto en el cual, en muchos países, existe ya un retraso de inversiones en sus redes de media y, fundamentalmente, de alta tensión.

B2.2: Regulación prevista para otro modelo de expansión de redes

La regulación existente en muchos países no favorece el desarrollo de una red eléctrica adaptada a la introducción de generación distribuida. En muchos países, la ausencia de una planificación conjunta de generación y de redes, con la flexibilidad requerida para poder incluir escenarios que incorporen una fuerte penetración de energías renovables, resulta por el momento una barrera a tener en cuenta.

B2.3: Importantes distancias entre el recurso energético y el consumo

En varios países de la región existe una distancia significativa y una escasa capacidad de transmisión eléctrica entre las regiones donde se concentra la demanda y aquellas en las que se encuentran los mejores recursos energéticos, especialmente en Argentina, Colombia y Chile, pero también en zonas de Brasil y México.

B2.4: Largos plazos esperables para la ampliación de la red existente

Los plazos esperables hoy en día para la construcción de nuevas líneas eléctricas resultan muy superiores a los tiempos requeridos para desarrollar y construir parques eólicos o solares.

[23] La nueva línea de alta tensión que conecta el Norte Grande con la zona de Santiago llegó a su tope de capacidad a los pocos meses de su entrada en servicio.
[24] Ya existe incluso el caso de una central hidroeléctrica operativa, pero sin capacidad de evacuar su energía hacia el consumo que la contrató, enviando su energía a precios inconvenientemente bajos hacia otros consumidores y complejizando de esta forma la estabilidad económica de ese sistema.

La situación actual y la prevista para los próximos años no sólo desfavorece la instalación de nueva generación renovable, sino que favorece indirectamente la construcción de nuevas plantas térmicas.

B2.5: Problemas para el licenciamiento de nuevas líneas eléctricas

Un serio agravante de las barreras anteriores son las crecientes limitantes para la construcción de nuevas líneas eléctricas. La determinación de la traza, la tramitación de servidumbres, la obtención de las licencias ambientales y, fundamentalmente, las licencias sociales, resultan cada vez más engorrosas, particularmente cuando el propietario de la línea es un actor privado.

I.3.2.2. Las barreras para el acceso a la red actual

Más allá de la insuficiencia de la red actual y de las dificultades previstas para su extensión, una dificultad adicional que se agrega para los desarrolladores de proyectos en muchos países es el acceso a la red existente. Esto no se debe necesariamente a que la red se encuentre ya saturada sino a dificultades normativas que dificultan el acceso.

Un problema particularmente relevante en algunos países, principalmente en los que están impulsando más fuertemente las energías renovables, es que resulta difícil encontrar nodos de la red disponibles para conectar potenciales proyectos. En muchos casos esto se debe a la existencia de especuladores que, presentando apenas un “concepto de proyecto” que sólo existe en el papel, han obtenido una autorización provisoria de conexión, bloqueando de esta forma el acceso al nodo.

Si bien algunos pocos países han logrado retirar estas autorizaciones provisorias y han puesto reglas mucho más exigentes para la futura reserva de nodos, en otros la reglamentación permite que estos permisos transitorios se extiendan por años. La situación se ha tornado tan insostenible que, en ciertos países, ya casi resulta imposible acceder a la red en los sitios donde el recurso es más interesante. Esta situación ha disparado incluso un mercado secundario en el que los verdaderos desarrolladores deben comprar el permiso transitorio de conexión para poder concretar su proyecto. Naturalmente esta situación no sólo retrasa la instalación de proyectos genuinos, sino que encarece su costo, además de desalentar a los verdaderos desarrolladores.

Más allá de lo anterior, pasar de una autorización provisoria a la efectiva autorización de conexión puede resultar una tarea engorrosa en muchos países. Los trámites no sólo pueden ser muy complejos y costosos, sino que no siempre son previsibles. Más aún, en algunos contextos, puede resultar complejo obtener la información adecuada para poder realizar el proyecto de conexión e incluso resulta difícil acceder a la información sobre los nodos que aún se encuentran disponibles. En ocasiones, se observan también conflictos de interés de los propietarios o de los operadores de la red. Nuevamente, estas complejidades incrementan los tiempos, la percepción del riesgo y, como consecuencia, los costos.

Finalmente, en algunos contextos puede resultar difícil el acceso a la red para la venta de energía a clientes libres. Esto resulta particularmente complejo cuando el operador de red y la distribuidora están integrados verticalmente en una única empresa. También en estos casos, el resultado final del trámite puede ser impredecible de antemano. Esta realidad llevó a que, en algunos países, exista una compleja dinámica por la que se construyen parques mayores a los requeridos, para que una parte de la energía producida se venda a clientes regulados y, de esta forma, se garantice el acceso a la red.

Estas dificultades se resumen en las 3 barreras se listan a continuación:

B2.6: Nodos bloqueados por proyectos de papel

En algunos países resulta difícil encontrar nodos de la red disponibles para conectar potenciales proyectos, debido a la existencia de especuladores que, presentando apenas un "concepto de proyecto", han obtenido una autorización provisoria de conexión, bloqueando de esta forma el acceso al nodo.

B2.7: Complejidades para obtener la conexión

Obtener la autorización final de conexión resulta una tarea engorrosa en muchos países. Los trámites pueden ser muy complejos y costosos y el resultado no siempre es previsible. En algunos contextos resulta complejo obtener la información adecuada para poder realizar el proyecto de conexión e incluso resulta difícil acceder a la información sobre los nodos que aún se encuentran disponibles.

B2.8: Dificultades de acceso a la red para ciertos tipos de proyectos

En algunos contextos culturalmente muy dominados por las distribuidoras, puede resultar difícil el acceso a la red para la venta de energía a clientes libres. Aunque la regulación lo permita, el trámite puede retrasarse indebidamente y el resultado final puede ser impredecible de antemano.

I.3.3. Barreras propias del sistema energético

Ya sea por razones históricas y/o culturales, por motivaciones políticas y sociales, por el corpus normativo nacional, por facilidad de acceso a determinadas fuentes y tecnologías, o por el peso de determinados actores internos o externos, la mayoría de los sistemas energéticos actuales están estructurados en base al modelo hidrotérmico predominante en la región. Este hecho, sumado al creciente rechazo a la instalación de grandes centrales hidráulicas, ya sea por razones sociales como ambientales, termina favoreciendo la continuidad o, incluso, en algunos casos, el incremento de la generación térmica.

Más aún, varios países de la región mantienen marcos normativos que favorecen de manera directa la generación tradicional, e incluso algunos subsidian a estas fuentes tradicionales, imposibilitando de hecho la introducción de renovables.

En este contexto complejo, el trío conformado por el diseñador de políticas, el regulador y el operador del sistema[25] muchas veces no encuentra el alineamiento y la fortaleza requerida para construir un camino sólido que permita avanzar en la transformación energética. Más aún, en general carecen de las herramientas regulatorias y de las capacidades requeridas para impulsar la transformación y para operar un sistema con alto porcentaje de energías renovables en condiciones de seguridad y calidad.

Las dificultades originadas en el propio sector energético pueden estructurarse en 3 grandes tipos, vinculadas al diseñador de políticas del sector energético, al regulador y al operador del sistema.

[25] Este trío en algunos países de la región se encuentra concentrado en sólo dos, o incluso en un único organismo; pero los tres roles están siempre presentes.

I.3.3.1. Dificultades vinculadas al diseño de políticas

La arquitectura institucional[26], los marcos normativos y regulatorios, los principios de funcionamiento, los modelos de planificación y hasta las capacidades de los actores del sistema, han sido diseñados para un modelo energético que se basa en la generación concentrada en unos pocos puntos de la red, con despacho gestionable por el operador[27] y vinculados esencialmente a los costos variables de generación, con potencia y energía integradas y con contratos de unos pocos años, entre otras características. Poco de esto resulta apropiado para promover la introducción de energías renovables. Esta tarea exige, por el contrario, un profundo replanteo por parte de todos los actores del sistema (incluyendo a los consumidores, especialmente a los no-regulados), así como de la estructura normativa y eventualmente algún replanteo institucional. Sólo unos pocos países de la región han logrado avanzar significativamente hasta ahora en ese camino, extremo que resulta esencial para poder garantizar la continuidad de la transformación.

Como consecuencia de lo anterior, muchos países de la región, entre ellos algunas de las mayores economías, han definido estrategias que favorecen de manera indirecta, o incluso directa, una trayectoria energética que aleja, o al menos enlentece, la participación de las energías renovables. En este contexto, el principal "competidor" de las renovables resulta ser el gas natural, aunque en algunos países puntuales también la energía nuclear. Esto podría ser un fenómeno natural si no fuera porque, en la casi totalidad de los casos, esta decisión sólo es posible por la aplicación de subsidios explícitos o implícitos en favor del energético que se quiere promover. El caso del gas natural resulta particularmente paradigmático, dado que las presiones sobre muchos gobiernos provienen no sólo de actores internos sino también diplomáticas. Esto ocurre a pesar de que, en los países de la región, si se generan las condiciones adecuadas para una libre competencia, internalizando las externalidades propias de cada fuente, tanto la energía solar como la eólica terminan generando un sistema energético de menor costo global.

Complejizando aún más la situación, en muchos países de la región las distribuidoras tienen contratos muy rígidos con generadores térmicos mediante energéticos fósiles, que aún tienen muchos años de validez. Muchas veces estos contratos se generaron bajo circunstancias muy diferentes a la actual, a precios que hoy en día resultan claramente inconvenientes e involucran tecnologías obsoletas, contaminantes y fundamentalmente muy poco eficientes. Paradojalmente, en algunos países esta dificultad también existe con contratos de fuentes renovables, elaborados en una etapa temprana de la transformación energética por lo que reciben subsidios y, por ello, han encarecido el costo global de abastecimiento de la demanda en vez de disminuirlo.

Estas circunstancias obligan a que la introducción de energías renovables se origine fundamentalmente en el crecimiento de la demanda. La situación resulta particularmente compleja cuando la demanda, o bien no crece, o lo hace muy lentamente, por lo que muchas distribuidoras tienen sobrecontratada capacidad de generación, posiblemente por varios años.

Por todo lo anterior, el avance efectivo hacia las energías renovables demanda a los países la construcción de un completo ecosistema innovador que debe diseñarse y estructurarse sin atajos. El diseño y la construcción de este ecosistema es naturalmente responsabilidad del Ministerio de Energía u organismo diseñador de las políticas energéticas, pero debería involucrar no sólo a todos los actores públicos y privados del sector energético sino también a un conjunto de agencias y organismos reguladores que deben otorgar diferentes licencias u otros permisos. Una de las principales dificultades en la mayoría de los países de la región, aún de aquellos con una firme voluntad política para avanzar hacia las renovables, es la falta de capacidades a todos los niveles de este ecosistema, lo que genera errores, retrasos y, por ende, sobrecostos.

[26] Además de las debilidades señaladas en el apartado I.3.1, en algunos países se observa particularmente una deficiencia en la ingeniería institucional que pone en conflicto al diseñador de políticas con el planificador y/o con el regulador
[27] Tanto la generación térmica como la hidráulica tradicional poseen esencialmente esa característica.

En particular, un ingrediente fundamental para el éxito del proceso es la adecuada implementación del mecanismo de subastas. A partir de este instrumento los desarrolladores de proyectos acceden a contratos de largo plazo mediante modalidad de *take-or-pay*[28] con un *offtaker*[29]. Si bien los que se utilizan usualmente son contratos estándar, ampliamente aceptados por los agentes financiadores, por lo que garantizan la bancabilidad del proyecto, algunos países todavía se apartan de estos modelos exitosos, no internalizan las lecciones aprendidas por países de la región que ya transitaron ese proceso, o incluso intentan adaptar modelos extra-regionales que no incorporan las restricciones de la región. En ocasiones, se siguen imponiendo condiciones que no sólo disminuyen la atracción de competidores, sino que encarecen el precio final de la energía. En particular, la reducción de los plazos del contrato o la exigencia de fijación de precios en moneda local, plantean ventajas y desventajas que deben analizarse a la luz de las experiencias de otros países de características similares. En este mismo sentido, para poder alcanzar precios de la energía razonables o, incluso, la propia bancabilidad del proyecto, los contratos deben incluir mecanismos de garantía u otro tipo de instrumentos legales y/o comerciales que garanticen el cobro. Esto resulta particularmente imperioso en países con riesgo-país elevado, o cuando el *offtaker* presenta dificultades financieras u otro tipo de incertidumbres. En algunos países, los contratos tienen problemas de tipos legal, técnico, ambiental, social o financiero, de una magnitud que directamente impide la concreción del proyecto. En suma, se observa en general que muchos países no internalizan las lecciones aprendidas en países de la región que ya transitaron esos procesos, adaptándose incluso en ocasiones modelos extra-regionales que no incorporan las restricciones de los países.

Este conjunto de dificultades pude estructurarse en base a 5 barreras:

B3.1: Contexto sistémico que desfavorece las energías renovables

En la mayoría de los países, la estructura normativa e institucional, los modelos de planificación, los principios de funcionamiento y las capacidades de los actores públicos y privados del sector energético fueron diseñados para un modelo energético que favorece la continuidad del modelo actual y que penaliza de manera indirecta, o a veces incluso directa, el avance de generación renovable como la eólica o la solar.

B3.2: Subsidios a otras fuentes

En muchos países de la región, especialmente los productores de gas natural, existen subsidios indirectos, o incluso directos, hacia los energéticos tradicionales. Esto falsea el mercado hasta un extremo en el que puede resultar inviable la introducción de nuevas energías como la eólica o la solar, a pesar de que éstas, si se eliminaran todos los subsidios, podrían desplazar a la generación térmica.

B3.3: Contratos existentes que impiden cambios en matriz de generación

En muchos países de la región, las distribuidoras tienen contratos de largo plazo con generadores térmicos que poseen máquinas que suelen ser ineficientes y contaminantes y a precios mayores que los que actualmente ofrecen las renovables. Esto es particularmente complejo en el contexto actual en el que, en la casi totalidad de la región, la demanda se encuentra estancada.

B3.4: Capacidades estatales insuficientes

Muchos de los países de la región, aún aquellos cuyas actuales autoridades tienen una firme determinación para impulsar la transformación energética, no han culminado aún la construcción del ecosistema necesario para lograrlo. La falta de capacidades a varios niveles, trascendiendo al organismo diseñador de las políticas energéticas, es una de las razones principales.

[28] Un ingrediente fundamental para la introducción de las energías renovables es que el consumidor que firmó el contrato con el generador se comprometa a comprar toda la energía que produce.
[29] Con este nombre se identifica al actor que compra la energía del generador, ya sea una distribuidora para sus clientes regulados, como un consumidor libre, o un consumidor individual que genera in situ para su autoconsumo.

B3.5: Dificultades en la implementación del mecanismo de subastas y los contratos

El mecanismo de subastas ha demostrado ser un poderoso instrumento para impulsar las energías renovables; los contratos emergentes para la compraventa de energía forman parte del estado del arte de la industria. Sin embargo, algunos países no aprovechan aún todas las ventajas de estos instrumentos, generándose una mayor percepción de riesgo y, por lo tanto, sobrecostos; en ocasiones, los problemas con los contratos llegan a inviabilizar la concreción del proyecto.

I.3.3.2. Dificultadas vinculadas a la regulación

Como se mencionara más arriba, la regulación existente no siempre facilita la introducción de energías renovables, sino que en general es inadecuada e incompleta para este fin. En el apartado I.3.2, se presentaron algunas dificultades regulatorias específicas en relación a las redes eléctricas, tanto para la planificación (en I.3.2.1) como para el acceso efectivo de los proyectos a las redes (en I.3.2.2). En este apartado se describe brevemente otras tres barreras generales vinculadas a carencias en la regulación en relación al reconocimiento de servicios complementarios y flexibilidades y su incorporación en las tarifas.

Los servicios complementarios pueden definirse, de manera genérica, como todos los productos necesarios para hacer viable la entrega de energía eléctrica en condiciones de calidad y seguridad aceptable. Desde el punto de vista de la operación del sistema, los servicios complementarios más tradicionales son el control de frecuencia, control de voltaje, despacho de potencia reactiva, la reserva rotante, la reserva fría o la recuperación del servicio. Muchos de estos productos se tornan esenciales para la operación de un sistema con un importante porcentaje de energías renovables no gestionables, pero también toman gran relevancia otros, como por ejemplo la gestión de rampas, la capacidad de almacenamiento (como por ejemplo los Battery Energy Storage Systems), o la gestión de redes.

Sin embargo, las regulaciones de muchos países de la región incorporan servicios complementarios siguiendo principios distintos de los requeridos para la operación de un sistema con alta participación de energía de fuente variable. Más aún, en muchas regulaciones, ni siquiera se reconocen algunos productos fundamentales para este tipo de sistemas, ni tampoco los servicios provistos por las propias centrales de energía renovable (por ejemplo, su capacidad de proveer potencia firme).

Por otro lado, la operación de sistemas energéticos fuertemente renovables exige una flexibilidad muy diferente a la tradicional. Esta flexibilidad debe expresarse en asuntos como la magnitud y frecuencia de las rampas de carga, la ventana temporal de análisis, o las capacidades de cambio de inyección de los generadores, pero también en aspectos de planificación de corto, mediano y largo plazo, incluyendo las predicciones de los recursos variables, o el uso de almacenamiento. Asimismo, la flexibilidad también resulta necesaria para la planificación, la gestión y la operación de redes, lo que se encuentra intrínsecamente vinculado a lo anterior.

Como muestran las experiencias de los países que han conseguido avanzar en una importante incorporación de energías renovables, los sistemas pueden adquirir estas flexibilidades sin perder seguridad de suministro ni calidad de la energía. Sin embargo, las regulaciones de los países de la región suelen ser muy rígidas, lo que dificulta la operación de un sistema con alta participación de energías variables en condiciones de seguridad.

Finalmente, las regulaciones de la gran mayoría de los países de la región no remuneran adecuadamente ni los servicios complementarios ni la flexibilidad requeridos para un sistema

con generación fuertemente renovable. Más aún, algunas regulaciones ni siquiera reconocen aún los pagos por potencia de manera independiente de la energía, lo que lleva a dichos países a una vana tentativa de exigirle a las energías renovables variables una potencia firme mayor de la que pueden garantizar.

Estas consideraciones pueden sintetizarse en las 3 siguientes barreras:

B3.6: Falta de reconocimiento de los servicios complementarios requeridos

Las regulaciones de muchos países de la región incluyen servicios complementarios con una lógica diferente a la requerida para la operación de un sistema con alto porcentaje de energía de fuente variable. Muchas regulaciones ni siquiera reconocen algunos servicios esenciales para este tipo de sistemas, ni tampoco los servicios provistos por las propias centrales de energía renovable.

B3.7: Falta de flexibilidad de los sistemas eléctricos

Globalmente se ha demostrado que es conveniente introducir determinadas flexibilidades para la planificación y la operación de sistemas altamente renovables que, entre otros atributos, favorecen su confiabilidad. Sin embargo, las regulaciones de los países de la región suelen tener una rigidez que dificulta la operación de un sistema con alta participación de energías no gestionables en condiciones de seguridad.

B3.8: Dificultades en la tarificación

Un sistema con fuerte participación de energías renovables exige el reconocimiento en las tarifas de los diversos servicios complementarios requeridos para su correcto funcionamiento en condiciones de seguridad y calidad, cosa que no sucede en casi ningún país de la región; algunas regulaciones ni siquiera reconocen de manera independiente el pago por potencia.

I.3.3.3. Dificultades vinculadas a la operación del sistema

En todo el mundo, los operadores del sistema eléctrico son celosos guardianes de un servicio esencial para el desarrollo económico y social del país y suelen regirse por rigurosas pautas que permiten asegurar un suministro energético de calidad. Con este fin, la planificación y la ejecución de la operación la realizan siguiendo no sólo las indicaciones de la regulación, sino que muchos operadores también consideran un conjunto de protocolos que fueron adquiriendo a lo largo décadas de experiencia.

Un sistema energético basado en la complementación de fuentes renovables exige una operación sustancialmente diferente a la del tradicional modelo hidrotérmico ampliamente mayoritaria en la región. No sólo resulta imprescindible abandonar conceptos clásicos como el de la potencia de base y la de pico y de un despacho definido en función del costo variable de cada máquina, sino que hay que incorporar conceptos novedosos como la predicción de los recursos variables, la capacidad de almacenamiento, así como revisar conceptos como el de las rampas, entre muchos otros. De forma genérica, resulta necesario no sólo rever en profundidad la filosofía del despacho de energía y de gestión de redes, sino adaptar la planificación y la ejecución de la operación del sistema en diferentes escalas de tiempo. Esto requiere un arduo trabajo conjunto del operador con el regulador que, en los países de la región en los que más se ha avanzado, llevó varios años de esfuerzo.

Al mismo tiempo, esta transformación exige una recapacitación de todos los funcionarios del organismo operador del sistema ya que, salvo excepciones, se capacitaron y construyeron su experiencia en base a un sistema muy diferente del que se quiere impulsar. A lo largo de los años, fueron perfeccionando los criterios y las habilidades que permiten la operación segura

del sistema actual; un nuevo sistema con una introducción masiva de fuentes como la eólica o la solar genera lógica incertidumbre por la posible pérdida de confiabilidad del sistema. Por esta razón, resulta imprescindible transmitir a los operadores del sistema que hoy en día existen procedimientos e instrumentos probados que permiten operar con seguridad sistemas en los que se complementan las diferentes fuentes renovables, capacitarlos en estas metodologías, modificar la regulación para ampararlos en su operación y dotarlos de las herramientas requeridas, como la predicción del recurso o el control automático de generación.

Se describen a continuación las dos barreras más relevantes que sintetizan este análisis.

B3.9: Complejidad del cambio de paradigma en relación a la operación del sistema

Un sistema energético basado en la complementación de fuentes renovables variables exige una operación sustancialmente diferente a la del modelo tradicional, por lo que resulta necesario rever en profundidad la filosofía del despacho de energía y de gestión de redes. Esto requiere un arduo trabajo conjunto del operador con el regulador.

B3.10: Falta de herramientas de los operadores

La gran mayoría de los operadores de los sistemas eléctricos de la región no cuenta hoy en día ni con la experiencia, ni la capacitación, ni las herramientas requeridas para planificar y ejecutar la operación de un sistema en el que deban complementarse diferentes fuentes variables, ni tampoco una regulación que les facilite la operativa.

I.3.4. Barreras específicas para el desarrollo de nuevos proyectos

Más allá de las dificultades vinculadas a la falta de continuidad y/o claridad de las políticas públicas, a las carencias de infraestructura, o a sistemas energéticos nacionales desfavorables, pueden identificarse otras barreras específicas vinculadas al proceso de diseño y desarrollo de los proyectos.

Además de las dificultades relacionadas con el acceso a la red eléctrica, que se mencionaban en el apartado I.3.2.2, es posible identificar otro conjunto de barreras vinculadas al hecho de que la generación mediante energías renovables se encuentra distribuida en vastas zonas del territorio, involucrando a una considerable cantidad de actores y demandando permisos de diferentes tipos.

Estas nuevas barreras son de 3 tipos: vinculadas a las dificultades para el acceso a la tierra para instalar los proyectos, a las complejidades para el relacionamiento con las comunidades locales y, en general, a la realización de trámites y obtención de permisos.

I.3.4.1. Dificultades para acceder a la tierra

Alcanzar acuerdos con los propietarios de la tierra en la que se instalará un parque de energías renovables, ya sea en suelos público como fundamentalmente privado, y luego formalizarlos en contratos *bancarizables*, es una de las mayores dificultades que deben enfrentar los desarrolladores de proyectos en muchas regiones de América Latina, especialmente en aquellas zonas en las que existe una propiedad colectiva de la tierra.

Para instalar un parque de energías renovables es necesario que el propietario de la tierra autorice el ingreso a su predio para realizar mediciones, luego eventualmente para construir el parque y, finalmente, para operarlo durante al menos un par de décadas. Esto exige la firma de un contrato de arrendamiento de largo plazo, de características novedosas para la casi totalidad de los propietarios. En la mayoría de los países, y especialmente en regiones con gran abundancia del recurso, generar estos acuerdos puede tornarse una tarea muy compleja, especialmente porque los propietarios desconocen el modelo de negocio de los desarrolladores y muchas veces exigen montos y condiciones que inviabilizan la inversión. Esta situación resulta particularmente compleja en tierras ejidales u otras formas de propiedad colectiva de la tierra que existen en diversas zonas de América Latina, dado que en las negociaciones deben participar cientos de personas. En algunos países, resulta complejo instalar parques incluso en tierras públicas, dado que el Estado impone condiciones que no favorecen este tipo de proyectos.

Esta dificultad se puede potenciar de manera superlativa al momento de formalizar el acuerdo de arrendamiento. Los inversores de un parque eólico o solar deberán construir instalaciones de decenas, o muchas veces centenas, de millones de dólares en tierras que no son de su propiedad. Para pasar un due diligence, los desarrolladores de proyectos deben por tanto firmar contratos que tengan una gran solidez jurídica. Sin embargo, muchos países de América Latina presentan un problema institucional importante: la titulación de la tierra. La compleja historia de muchas regiones, particularmente de amplias zonas en las que existen muy buenos recursos renovables, hace que los propietarios de las tierras no posean una documentación que compruebe de manera fehaciente su capacidad legal de firmar contratos de arrendamiento. La dificultad es tan grande que, en algunos países, los desarrolladores han debido crear empresas notariales que asisten a los propietarios a formalizar sus papeles, aunque esto naturalmente enlentece, dificulta y genera incertidumbre para el desarrollo de los proyectos.

Una dificultad adicional a las anteriores es que los desarrolladores de parques no sólo deben obtener la autorización para instalar molinos de viento y paneles solares, sino también la línea de interconexión del parque con el nodo de la red más cercano. Y a diferencia del parque, que ocupa en general unas decenas de hectáreas involucrando muchas veces a un único propietario, las líneas pueden tener varias decenas de kilómetros, pudiendo pasar por decenas de propiedades. Si bien en este caso no se requiere la firma de contratos de arrendamiento entre los propietarios y el desarrollador, en cambio resulta imprescindible la obtención de una servidumbre de uso que autorice el pasaje de la línea. Esta tarea, en muchos países de la región, es aún más compleja que la requerida para instalar el parque.

Estas dificultades pueden expresarse mediante las tres barreras siguientes:

B4.1: Dificultades para alcanzar acuerdos entre desarrolladores y propietarios

En muchos países, alcanzar un acuerdo entre desarrolladores de proyectos y propietarios de la tierra para firmar un arrendamiento de largo plazo es un desafío mayúsculo; en zonas en las que existen diferentes formas de propiedad colectiva de la tierra, se torna una de las principales dificultades para desarrollar proyectos. En algunos países, las condiciones para el acceso a tierra pública no son las adecuadas.

B4.2: Dificultades formales para firmar contratos de arrendamiento

En muchas zonas de América Latina, la titulación de la tierra es un problema histórico. En dichas zonas, obtener en tiempos razonables la documentación requerida para la firma de un contrato de arrendamiento entre el desarrollador y el propietario, con un nivel de formalidad que permita pasar un due diligence, puede tornarse una tarea imposible.

B4.3: Problemas en relación a las líneas de conexión

En la amplia mayoría de los países de la región, el desarrollador no sólo debe instalar el parque generador sino también la línea de conexión con la red eléctrica. Si bien no precisa firmar

contratos de arrendamiento, obtener la servidumbre de uso que autorice el pasaje de la línea puede ser incluso una tarea más compleja que la requerida para instalar el parque.

I.3.4.2. Dificultades en el relacionamiento con las comunidades locales

El desarrollo de proyectos de generación renovable requiere una estrecha vinculación con las comunidades locales que deben otorgarles, de hecho, o de derecho, una licencia social[30] para la instalación, no sólo de los parques, sino de las líneas eléctricas que lo conectan a la red eléctrica nacional. Obtener esta licencia social, especialmente en tierras de comunidades indígenas, es una de las tareas más complejas que deben resolver los desarrolladores de proyectos, en la que no siempre cuentan con el apoyo de las autoridades nacionales y mucho menos de las locales.

En muchas regiones de América Latina, en una pequeña porción del territorio se superponen historias ancestrales, pero también disputas y dolores de larga data. La llegada de un nuevo empresario, que propone pagar un arrendamiento pero que no va a dejar otros beneficios largamente esperados por la comunidad, no siempre es recibida de la mejor manera. En particular, para los pueblos indígenas, las tierras que habitan y sus recursos naturales no sólo están vinculados a su subsistencia sino a su identidad y su cultura. Muchas de estas comunidades aún reclaman la propiedad de la tierra en la que viven y tienen en su haber historias de promesas incumplidas y de empresarios que intentaron apropiarse de sus bienes. En general, los desarrolladores heredan todas estas complejidades sin contar con la experiencia ni con recursos para poder hacer frente al desafío de obtener la licencia social de estas comunidades locales.
En este proceso, una de las mayores dificultades para los desarrolladores de proyectos es la falta de reglas claras para el abordaje de este vínculo y, fundamentalmente, la imprevisibilidad del resultado. En particular, una de las principales dificultades es la incertidumbre para la identificación de los interlocutores, la continua aparición de nuevos voceros y la permanente reapertura de negociaciones, sobre aspectos ya cerrados, ante la aparición de nuevos actores.

El gran problema que deben enfrentar los desarrolladores en este proceso es que, en la mayoría de los países, los gobiernos no intervienen en la interacción entre los desarrolladores privados y las comunidades locales. En particular, en algunos países no existe una estrategia clara de socialización de proyectos de generación renovable con las comunidades locales y los pueblos indígenas. Como consecuencia, el empresario debe afrontar estos intercambios con información parcial y, fundamentalmente, sin el contexto global requerido para un mejor relacionamiento. Al excluirse, el Estado no pone en juego los diversos instrumentos de política pública con los que cuenta para favorecer, no sólo una vinculación virtuosa entre los actores sociales, sino también el avance de su objetivo de introducción de las energías renovables. La situación se torna particularmente compleja cuando del intercambio no participa ni el gobierno nacional ni el local, o cuando ambos niveles de gobierno tienen posiciones enfrentadas. En suma, al excluirse el Estado del proceso de interacción entre las comunidades locales y los desarrolladores de proyectos, se pierde una oportunidad de generar mejores acuerdos y de garantizar a ambas partes la validez del acuerdo. Eso retrasa los acuerdos o, eventualmente, los inviabiliza, imposibilitado el desarrollo del proyecto.

Las tres barreras que sintetizan este análisis resultan las siguientes:

[30] Esta expresión refiere al aval que deben otorgar las comunidades locales para la instalación de un proyecto, ya sea un aval formal a través de autoridades locales, o uno informal de los propios miembros de la comunidad.

B4.4: Dificultades de los desarrolladores para la interacción con las comunidades locales

La interacción entre los desarrolladores de proyectos y las comunidades locales es uno de los aspectos más difíciles en el proceso de instalación de un nuevo parque, especialmente en tierras de los pueblos indígenas. Mientras los primeros buscan un acuerdo que habilite su emprendimiento, para los segundos se ponen en juego historias ancestrales, generándose un choque cultural, antropológico y económico.

B4.5: Imprevisibilidad del resultado

La falta de claridad y previsibilidad en los procesos de consulta pública es una de las principales barreras que deben afrontar los desarrolladores, en muchas regiones de América Latina. En particular, no siempre resulta claro identificar a los legítimos voceros de la comunidad, ni mucho menos las condiciones y los plazos requeridos para obtener el aval definitivo.

B4.6: Falta de acompañamiento estatal

En muchos países, el Estado no participa activamente del proceso de intercambio entre el desarrollador privado y la comunidad local. Esto complejiza las negociaciones y dificulta el intercambio, impide un seguimiento que garantice a ambas partes el cumplimiento del acuerdo, además de perderse la oportunidad de aportar soluciones a reclamos históricos de la comunidad.

I.3.4.3. Dificultades para realizar trámites y obtención de permisos

Finalmente, para desarrollar proyectos de generación renovable, además de lograr acceder a la tierra y obtener el aval de las comunidades locales, es necesario realizar diversos trámites y obtener permisos de la autoridad pública, ya sea nacional como subnacional y/o local. Esto plantea dificultades de diversos tipos, las cuales muchas veces están vinculadas a la falta de preparación de los diferentes actores, especialmente los públicos, pero también al hecho de que las diversas autoridades públicas intervinientes no siempre tienen el mismo grado de compromiso con el proceso de transformación de la matriz eléctrica.

Muchas de las dificultades asociadas a los conflictos con las comunidades locales, o con diferentes sectores de la sociedad al momento de instalar un nuevo parque de generación, se reducen fuertemente en caso de contar con Instrumentos de Ordenamiento Territorial actualizados y de una Evaluación Ambiental Estratégica previa. Esto permite realizar una planificación temprana para seleccionar zonas en las que resulta conveniente el desarrollo de los proyectos, identificando los posibles impactos globales y generando estrategias para mitigarlos. Si bien algunos países de la región incluyen estos mecanismos dentro de su marco normativo y los utilizan de manera eficaz para disminuir los potenciales conflictos, no se trata de una práctica extendida en toda América Latina. Por el contrario, en muchos países proyectos de energía renovable entran en conflicto con otras potenciales actividades de uso del suelo, sin que esto refleje una decisión consensuada a través de un instrumento de política pública.

Más allá de estas consideraciones generales, la instalación de parques de energía renovable exige, además del ya mencionado requisito de cumplir las exigencias para la conexión a la red (descritas en el apartado I.3.2.2), la obtención de la autorización ambiental, tanto para la construcción como para la operación del parque, pero también otro amplio conjunto de tramitaciones vinculadas a aspectos fiscales, constructivos, laborales, aduaneros, logísticos, entre otros. Por las características novedosas de este tipo de proyectos, los diferentes organismos públicos no siempre están preparados para su evaluación, la cual, en algunos aspectos, desafía los parámetros usuales para el otorgamiento de los permisos que brinda dicho organismo. Más

aún, no siempre las oficinas públicas cuentan con las capacidades requeridas para el análisis de estos proyectos. Sumado a lo anterior, en muchos países de la región, este conjunto de oficinas no se encuentran alineadas a la política que impulsa la introducción de energía renovable. Si bien unos pocos países han creado una "ventanilla única", no existe aún un abordaje sistémico de los permisos, por lo que no se han definido procedimientos para hacer un seguimiento interno y, por ejemplo, destrabar un determinado trámite cuando se encuentra inadecuadamente detenido en una repartición.

Complementando el punto anterior, y muchas veces como consecuencia de la misma, en muchos países los trámites resultan demasiado largos y complejos. Esto se debe muchas veces a exigencias que no se adaptan a este tipo de proyectos, como por ejemplo determinados tipos de estudios ambientales vinculados a otro tipo de ecosistemas, o estudios de impacto patrimonial o arqueológico previstos para otros contextos, o condiciones para obtener el permiso de construcción pensadas para otra clase de proyectos. Más aún, en ocasiones la tramitación de algunos permisos plantea requisitos altamente inconvenientes, como por ejemplo la necesidad de definir la tecnología a utilizar en una etapa muy temprana del trámite, lo que ha obligado a instalar parques con tecnología obsoleta. Como un agregado a esta situación, en ocasiones la dificultad para los desarrolladores es la poca claridad en relación a los criterios a ser utilizados para la evaluación de la iniciativa y, por ende, la demora y la imprevisibilidad del resultado de algunos trámites.

Las tres principales barreras vinculadas con esta situación se presentan a continuación.

B4.7: Débil Ordenamiento Territorial y falta de Evaluación Ambiental Estratégica

Muchos países de la región no han realizado una Evaluación Ambiental Estratégica de su política de incorporación de renovables y no cuentan aún con Instrumentos de Ordenamiento Territorial actualizados que les permitan en conjunto orientar la instalación de proyectos y mitigar potenciales conflictos con otros usos del suelo.

B4.8: Burocracia no siempre alineada con un nuevo tipo de proyectos

El desarrollo de un nuevo proyecto de energías renovables demanda la obtención de un conjunto importante de autorizaciones y permisos, tanto del gobierno nacional como del subnacional y el local. Muchas de las oficinas que deben intervenir en estos trámites no están preparadas para evaluar estos proyectos, ni priorizan adecuadamente el proceso transformador.

B4.9: Trámites largos, engorrosos, inconvenientes y poco previsibles

En muchos países, los requisitos y estudios exigidos para solicitar los diversos permisos requeridos no siempre se corresponden con las características de este tipo de proyectos. En otras ocasiones, los criterios a ser utilizados para la evaluación no son claros. Como consecuencia, el proceso puede tornarse muy complejo y, tanto la duración del trámite como el resultado final, suele ser imprevisible.

I.3.5. La débil integración de los sistemas eléctricos

La integración de los sistemas energéticos tiene una gran relevancia para cualquier tipo de matriz eléctrica. Los beneficios reales en los países en los que se logró implementar exitosamente muestran que, además de incrementar la seguridad de abastecimiento de los países involucrados, reduce los costos medios de generación de ambos lados de las fronteras. La experiencia muestra, en particular, que las capacidades de transmisión transnacionales que es necesario construir se

repagan en tiempos cortos, gracias a los beneficios obtenidos por la disminución de los costos medios de la energía. El ejemplo europeo demuestra que la integración energética no sólo es posible, sino que aporta de manera efectiva ventajas muy significativas para todos los países.

Si la integración energética aporta interesantes ventajas en todos los contextos, en sistemas con fuerte participación de fuentes renovables su relevancia es aún mayor. En efecto, dado que el funcionamiento de este tipo de sistemas con recurso variable se basa en la complementación de fuentes y de zonas de generación, la ampliación de las zonas geográficas refuerza aún más esta complementación y robustece al sistema. Asimismo, en diversos contextos la optimización económica de los sistemas eólico-solar-hídrico genera momentos en los cuales puede existir un sobrante de energía generada en modalidad de *take-or-pay* y su colocación en otros mercados podría producir una mejora de la optimización global de los sistemas integrados.

En América Latina, estas ventajas adquieren una significación aún mayor. Mientras que en algunos países el recurso hídrico es particularmente relevante, en otros su principal recurso es el viento y en otros el sol. La integración energética regional permite complementaciones energéticas esenciales para la estabilidad del sistema, las cuales, salvo excepciones, en un país aislado resultan más difíciles de alcanzar.

Sin embargo, a pesar del avance parcial en América Central y en unas pocas relaciones binacionales de América del Sur, la integración de los sistemas energéticos de América Latina se encuentra aún en una etapa muy primaria.

Más allá de unos pocos casos de éxito, fundamentalmente centrados en garantizar el suministro, diversos intentos de integración energética en la región terminaron fracasando. La lista de este último tipo de experiencias trasciende al sector eléctrico, alcanzando en particular a la integración de los sistemas de producción y abastecimiento de gas natural. Muchas malas experiencias tuvieron como denominador común el incumplimiento unilateral de los compromisos asumidos, lo que produjo problemas de abastecimiento y/o sobrecostos importantes en los países que tenían que recibir la energía. Por este motivo, muchos planificadores y, fundamentalmente, los diseñadores de políticas energéticas, ven con mucha desconfianza la posibilidad de avanzar en procesos de integración, que les quitaría independencia y una incontrolable incertidumbre.

Más allá de lo anterior, en general, todos los actores regionales reconocen las ventajas teóricas de la integración. Sin embargo, aún aquellos que logran desprenderse de la desconfianza mencionada en el punto anterior, tienen serias incertidumbres en relación a la manera de llevarla a la práctica. La región tiene debates pendientes sobre la necesidad de armonizar regulaciones, sobre la forma de unificar los despachos, sobre la moneda que debería utilizarse para remunerar los intercambios, o sobre la manera en que se reparten los beneficios económicos entre los consumidores de ambos países, entre otros aspectos. En particular, los operadores que han construido durante años sistemas nacionales robustos temen que un proceso de integración aumente los riesgos de sus sistemas nacionales. Como consecuencia, no sólo la voluntad de integración está en discusión, sino también los mecanismos para su eventual implementación. Por otro lado, más allá de las dudas de los actores públicos, otra dificultad siempre presente es que los procesos de integración generan muchos ganadores, pero también algunos perdedores. En particular, estos procesos suelen tener fuerte oposición de una parte de los generadores, especialmente de aquellos con mayores costos variables o unitarios del país con energía más cara. En efecto, en un proceso de integración, sus máquinas serán menos convocadas a generar y con ello perderán expectativa de ingreso. En muchos países, la presión de estos actores juega un papel determinante en contra del avance de la integración eléctrica.

Como se desprende de todo lo anterior, la debilidad en la integración energética no constituye en sí misma una barrera para la introducción de energías renovables en la región. Sin embargo, por la forma en que una integración energética efectiva contribuiría a potenciar el camino hacia las renovables, esta debilidad regional puede considerarse una desventaja para el proceso transformador. Por esta razón, se optó por incluir la debilidad de la integración energética

regional dentro del presente capítulo, en un apartado independiente de los anteriores. El objetivo principal de esta opción es enfatizar la extraordinaria oportunidad que representa la incorporación masiva de energías renovables para promover la integración energética en América Latina.

Por lo señalado, si bien las dificultades identificadas son en verdad barreras para la integración energética y no para la inclusión de energías renovables, por extensión se ha optado por presentarlas como barreras para este último proceso porque, si estas dificultades no estuvieran presentes, posiblemente el desarrollo de la generación renovable podría avanzar más rápidamente.

Se señalan entonces 3 nuevas barreras:

B5.1: Malas experiencias generaron desconfianza

Si bien la región cuenta con casos exitosos de integración energética, también existen varios casos notorios de malas experiencias, no sólo en el sector eléctrico sino también en el del gas natural. Estos fracasos generaron problemas de abastecimiento e importantes sobrecostos, por lo que muchos actores, tanto políticos como técnicos, visualizan con desconfianza la posibilidad de avanzar en procesos de integración.

B5.2: Incertidumbre sobre los mecanismos de implementación

Independientemente de las consideraciones geopolíticas, la región no ha logrado prepararse de manera efectiva para una eventual integración de sus sistemas eléctricos. Temas como la complementación de las regulaciones y de los despachos, así como diversos aspectos comerciales, se encuentran aún sin resolver.

B5.3: Actores locales con intereses no alineados con la integración

Los procesos de integración energética generan muchos ganadores, pero también algunos perdedores, especialmente los actores que potencialmente serían desplazados en un despacho basado en el costo marginal. En algunos países, la presión de estos actores está siendo una fuerte limitante para el avance de la integración.

I.4. Posibles acciones para levantar las barreras detectadas

Una vez identificadas las barreras descritas en el capítulo anterior, se buscaron posibles caminos de respuesta para cada una de estas barreras. Este trabajo consistió en tres fases escalonadas.

En la primera, para cada una de las barreras se realizó una identificación primaria de acciones concretas que se han implementado en la región para levantar, o al menos mitigar, el impacto de dicha barrera. Esta identificación se basó en un análisis de las experiencias exitosas que desarrollaron algunos países, preferentemente de la región, que ya han logrado superar dicha barrera. En la segunda fase, esta identificación primaria fue analizada con diferentes expertos, como se describe en el Capítulo I.2, y la síntesis de estos intercambios se incorporó en la planilla interactiva que se describe en dicho capítulo. Finalmente, en la tercera fase, se trabajó en base a esta planilla con el conjunto de actores públicos y privados representativos de toda la región, mediante la metodología que se describe en el apartado I.1.2. En el presente capítulo se presenta el resultado de todo este proceso de reflexión y de consulta.

El vínculo específico entre barreras y acciones se presentará en el Capítulo I.6. En este capítulo, en cambio, sólo se describen cada una de las acciones que se proponen, procurando mostrar su interrelación con otras acciones para impactar de manera global en la situación que pretenden resolver, recordando que el proceso de transformación de la matriz eléctrica es complejo, multidimensional y multiactoral, por lo que el enfoque para apuntalarlo debe ser necesariamente sistémico. Este capítulo busca por lo tanto mostrar que, más allá de una relación directa causa-efecto (o barrera-acción), para incrementar de manera efectiva la introducción de energías renovables en la región se requiere implementar un conjunto entrelazado de acciones que, global e integradamente, generen los cambios necesarios.

Si bien este conjunto de acciones que se presenta aquí fue diseñado para dar respuesta integral a la totalidad de las barreras que se han identificado en al menos un país de la región, naturalmente no se entiende necesario desplegar todas las acciones en todos los países, sino

que éstas dependerán de las barreras que efectivamente existan en cada país y de su impacto real en el proceso de incorporación de energías renovables en la matriz de generación eléctrica nacional.

Las acciones se han dividido en 7 grupos diferentes en función de su objetivo. Los 5 primeros grupos están definidos por el objeto sobre el cual la acción desea impactar: el primero se vincula con los actores políticos en su conjunto; los tres siguientes se vinculan con los principales actores del sector energético: el diseñador de políticas, el regulador y el operador del sistema, respectivamente; el quinto grupo de acciones es el que involucra al todos los otros actores públicos vinculados al proceso de transición energética. Los dos últimos grupos de acciones se vinculan con objetivos bien específicos: la adecuada gestión de las redes eléctricas y la problemática de la integración energética.

Del párrafo anterior podría desprenderse una correlación directa entre cada uno de los tipos de barreras y estos 7 tipos de acciones: el primer grupo de acciones (las vinculadas a los actores políticos en su conjunto) procuraría dar respuesta a las barreras de tipo político (presentadas en el apartado I.3.1); los tres grupos siguientes (las acciones vinculadas al diseñador de políticas, al regulador y al operador) darían respuesta a las barreras propias del sector energético (descritas en el apartado I.3.3); las del quinto grupo (las acciones vinculadas al resto de los actores públicos) procurarían impactar sobre las barreras específicas para el desarrollo de proyectos (presentadas en el apartado I.3.4); las del sexto grupos (vinculadas a la gestión de redes) se vincularían con las barreras de infraestructura (apartado I.3.2); y las del séptimo grupo de acciones (las relacionadas a la integración) parecerían dar respuesta a las debilidades de la integración energética (apartado I.3.5).

Sin embargo, como se verá en el Capítulo I.6, debido a la gran interrelación de dimensiones y de actores, así como a la complejidad del proceso de transformación energética, la correlación entre barreras y acciones para resolverlas resulta mucho más sutil y sólo puede analizarse de manera sistémica e integral. En dicho capítulo se observará que la resolución de determinadas barreras exige acciones de respuesta que involucran a varios tipos de actores y, complementariamente, una misma acción puede servir a dar respuesta a diferentes barreras. A continuación, se describen, primero de manera genérica y luego de forma más específica, el conjunto de acciones que se recomienda desplegar para cada uno de los 7 tipos de respuesta mencionados.

I.4.1. Acciones vinculadas a los actores políticos

Por su complejidad y por la multiplicidad de sectores y de actores involucrados, el proceso de descarbonización de la matriz eléctrica exige un acuerdo político que mantenga el esfuerzo transformador a lo largo de varios períodos de gobierno. Este acuerdo precisa basarse en un pacto social que trascienda al sector energético, en el que converjan los distintos intereses para promover un modelo de desarrollo que maximice el beneficio de la sociedad en su conjunto. Esta legitimación social requiere la identificación de la ciudadanía con la política pública, por lo que debe ser visualizada como una herramienta para la satisfacción de problemas que afectan a toda la población; en este sentido, la formulación y la implementación de la política demanda una fase de difusión, cuyo objetivo sea vincular al Estado con los ciudadanos en una dimensión no sólo racional, sino también de empoderamiento.

Por todo lo anterior, la implementación de este acuerdo político y social exige una fuerte conducción política al más alto nivel.

Para garantizar este proceso, se entiende conveniente implementar las 4 acciones siguientes:

A1.1: Construir un relato que de sustento al proceso transformador

Construir colectivamente un "relato" o "narrativa" que cuente con un amplio consenso de un conjunto significativo de sectores de la sociedad, describiendo las ventajas del avance de las energías renovables en el país, tanto desde el punto de vista económico, como por la generación de nuevas capacidades y de puestos de trabajo, el derrame sobre el resto de la economía, el aumento de la soberanía nacional y la mejora de la inserción internacional, además de la reducción del impacto ambiental, particularmente el climático, y sus ventajas para los futuros intercambios comerciales del país.

A1.2: Generar un gran Acuerdo Político

Procurar generar un Acuerdo Político con el mayor consenso posible, con una mirada de mediano y largo plazo, incluyendo en lo posible no sólo metas sino también instrumentos para alcanzarlas.

A1.3: Involucrar a todos los actores de gobierno

Involucrar en el proceso de transformación, y especialmente en la construcción del Acuerdo, a los gobiernos subnacionales y a los gobiernos locales más directamente involucrados.

A1.4: Definir y empoderar al actor que liderará el proceso

Empoderar políticamente a un actor del más alto nivel posible para la coordinación y conducción del proceso de transformación.

I.4.2. Acciones vinculadas al organismo diseñador de políticas energéticas

Como conductor político del proceso transformador, el Ministerio de Energía, o el organismo diseñador de políticas del sector energético que corresponda, debe contar con las capacidades requeridas a este fin. Más allá de las necesidades técnicas específicas, el organismo precisa habilidades de liderazgo y de gobernanza adaptativa para manejar las flexibilidades y la capacidad de diálogo necesaria, tanto con los actores que impulsan la transformación como con los que podrían oponerse.

Un factor central para el éxito del proceso y para obtener los mejores precios posibles de la electricidad producida es generar las condiciones necesarias para reducir la percepción de riesgo por parte de los inversores; esto exige la implementación de instrumentos para dar garantías jurídicas al proceso y a los contratos firmados. Otro aspecto fundamental para la efectiva introducción de energías renovables de manera masiva es internalizar adecuadamente todas las externalidades, tanto las negativas como las positivas, de cada una de las fuentes y tecnologías.

Para todo ello, resulta relevante que el diseñador de políticas del sector energético pueda conocer las experiencias de países de la región que hayan logrado avanzar en este camino.
Para lograr todos estos objetivos, se recomienda implementar las siguientes acciones:

A2.1: Desarrollar capacidades de liderazgo

Generar capacidades de liderazgo en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso.

A2.2: Desarrollar capacidades de gobernanza adaptativa

Desarrollar habilidades de gobernanza adaptativa en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso y en la mayor cantidad posible de organismos involucrados.

A2.3: Garantizar espacios de interacción entre los actores

Generar mesas de diálogo permanentes (u otras alternativas adaptadas a la realidad nacional) con los diferentes actores públicos y privados involucrados en el proceso de introducción de energías renovables, intercambiando experiencias y dificultades, procurando generar confianza entre las partes.

A2.4: Conocer experiencias de otros países para involucrar actores

Conocer experiencias exitosas que se han desarrollado en algunos países de la región para incorporar a todos los actores al proceso de transformación, especialmente a los que podrían sentirse perjudicados.

A2.5: Procurar involucrar a todos los actores en el proceso

Identificar actores potencialmente perjudicados por la transformación y procurar conjuntamente estrategias para minimizar impactos y para incorporarlos al proceso y al relato, eventualmente en nuevos roles (por ejemplo, reconociendo pagos por potencia firme a las máquinas térmicas u otros incentivos).

A2.6: Conocer experiencias exitosas para reducir inseguridad jurídica

Conocer experiencias exitosas implementadas en países de la región con dificultades similares, para disminuir de manera efectiva la inseguridad jurídica.

A2.7: Introducir instrumentos normativos y contractuales para reducir riesgo

Introducir en el diseño del proceso de incorporación de energías renovables, así como en la regulación y en los contratos de PPA, alternativas normativas y contractuales que reduzcan la percepción de riesgo por parte del inversor, incluyendo particularmente instrumentos que brinden garantías para el cumplimiento de las condiciones contractuales hasta el final de su plazo de vigencia, especialmente para garantizar el pago de los compromisos asumidos por el *offtaker*.

A2.8: Mejorar capacidades de planificación

Mejorar otras capacidades del diseñador de políticas, especialmente las de planificación estratégica y modelización de escenarios, a partir de modelos que integren la expansión de generación y de redes e incorporen de manera unificada a los demás energéticos y sus respectivas infraestructuras asociadas.

A2.9: Conocer experiencias para conducir exitosamente la transformación

Conocer las experiencias positivas y las dificultades que atravesaron otros países de la región para realizar el replanteo requerido para concretar la transformación energética.

A2.10: Transparentar subsidios a los costos de fuentes y tecnologías

Transparentar todos los subsidios, tanto directos como indirectos, de cada una de las fuentes y tecnologías de generación eléctrica y de sus cadenas. No se trata de eliminar subsidios en el precio final de la electricidad, que existen en varios países de la región para garantizar la asequibilidad de la energía para todos los sectores sociales, sino aquellos que falsean los costos relativos de una fuente o tecnología en relación a las demás.

A2.11: Internalizar externalidades

Internalizar todas las externalidades, tanto positivas como negativas, de las diferentes tecnologías y fuentes energéticas, en el contexto nacional, procurando que los costos de generación a partir de las diferentes fuentes reflejen los valores reales.

A2.12: Identificar alternativas para el uso de energéticos fósiles

En los países productores de energéticos fósiles, especialmente gas natural, analizar las ventajas de reducir el uso de dicho energético en la generación eléctrica mediante su reemplazo por generación renovable, focalizándolo en otros usos (calor industrial y doméstico, transporte, entre otras) y en la exportación. Identificar no sólo las ventajas económicas de este reemplazo, sino también los beneficios sociales, en particular intergeneracionales, asociados a evitar la monetización inmediata del energético fósil.

A2.13: Analizar viabilidad de la tasa de carbono

Analizar viabilidad de una tasa al carbono o mecanismos de comercio de derechos de emisión, para que cada tecnología internalice el costo de sus emisiones de gases de efecto invernadero.

A2.14: Conocer las mejores prácticas para subastas y contratos

Conocer las mejores prácticas disponibles a nivel global, tanto en relación a los marcos normativos para realizar subastas como a los contratos de PPA; en particular, conocer las ventajas y desventajas de las diferentes alternativas para identificar las que resulten mejor adaptadas a la realidad nacional.

I.4.3. Acciones vinculadas al regulador del sistema

Las regulaciones de los sistemas fueron diseñadas para operar sistemas de características muy diferentes a uno con un alto porcentaje de generación no gestionable. El regulador del sistema deberá por lo tanto adaptar algunas características del funcionamiento del sistema para garantizar una operación en condiciones de seguridad y calidad. Esto exige una adecuada capacitación para conocer no sólo las mejores prácticas disponibles a nivel global sino las experiencias concretas de países que ya han realizado estas modificaciones.

Las acciones que se identificaron para avanzar en estos aspectos son:

A3.1: Conocer las mejores prácticas para regular sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas disponibles a nivel global para regular un sistema eléctrico con un alto porcentaje de energías renovables en condiciones de seguridad y calidad (por ejemplo, gestión de rampas, gestión de almacenamiento, gestión de redes, o pronóstico del recurso en diferentes escalas) y generar las capacidades para poder realizar las modificaciones regulatorias mejor adaptadas al sistema nacional.

A3.2: Adaptar la regulación para reconocer servicios complementarios

Introducir en la regulación el reconocimiento de los servicios complementarios que mejor se adapten al sistema eléctrico del país, para garantizar la operación del sistema con una fuerte participación de fuentes renovables variables.

A3.3: Reconocer aportes de cada tecnología y cada fuente

En particular, identificar y reconocer en la regulación los aportes de cada tecnología y de cada fuente, incluyendo las renovables.

A3.4: Adaptar la regulación para introducir las flexibilidades requeridas

Introducir en la regulación las flexibilidades requeridas para garantizar la operación del sistema con una fuerte participación de fuentes renovables variables.

A3.5: Reconocer en tarifas los servicios complementarios y otras señales de precio

Incluir en la regulación tarifaria la remuneración de servicios complementarios y flexibilidades, así como otras señales de precio (por ejemplo, precio horario) convenientes para operar un sistema con una fuerte participación de fuentes renovables variables, de la forma mejor adecuada a la realidad nacional.

A3.6: Introducir particularmente la disociación entre energía y potencia

Donde aún no existe, introducir en la regulación la disociación entre energía y potencia, particularmente en relación a las tarifas.

A3.7: Cuidar que la regulación no contenga un sesgo hacia ciertas tecnologías

Verificar que la regulación no incluya, ya sea de manera directa o indirecta, un sesgo hacia determinadas tecnologías, por ejemplo, en relación a los escenarios admisibles para la planificación o a la metodología para la expansión de redes, permitiéndose la planificación conjunta de generación y redes y la consideración de escenarios con una alta penetración de energías renovables.

A3.8: Adaptar la regulación para mejorar la operación

Incluir en la regulación los instrumentos requeridos para que el operador del sistema pueda operarlo con alta participación de fuentes renovables variables, en condiciones de seguridad y calidad.

I.4.4. Acciones vinculadas al operador del sistema

La operación de un sistema con una combinación de fuentes renovables, muchas de ellas no gestionables, plantea desafíos sustancialmente diferentes a los de los sistemas hidrotérmicos usuales en la región. El operador del sistema precisa por lo tanto conocer las experiencias exitosas que se han desarrollado en el mundo para operar sistemas con altos porcentajes de energía no gestionable de manera confiable y contar con las herramientas requeridas para poder hacerlo en su propio sistema nacional.

Para ello, se identificaron las siguientes acciones:

A4.1: Conocer las mejores prácticas para operar sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas existentes a nivel global para operar con seguridad y calidad un sistema altamente renovable, especialmente la experiencia de operadores de la región que gestionan sistemas combinando diferentes fuentes renovables y/o en interconexión con países vecinos.

A4.2: Adaptar los protocolos de planificación y ejecución de la operación

En el marco de una nueva regulación para este tipo de sistemas, adaptar los protocolos para poder planificar y ejecutar la operación con diferentes escalas temporales, incorporando la gestión de los pronósticos del recurso.

A4.3: Brindar a los operadores las herramientas tecnológicas necesarias

Dotar a los operadores de las herramientas tecnológicas requeridas para operar adecuadamente este tipo de sistemas; por ejemplo, para el pronóstico del recurso en varias escalas temporales, o para la adopción de softwares de control automático de generación.

I.4.5. Acciones vinculadas al conjunto de los actores públicos

La transformación energética involucra a varios organismos públicos, más allá del sector energético, tanto a nivel nacional como subnacional y local. Diversos organismos deben otorgar permisos y autorizaciones: autoridades ambientales y de ordenamiento territorial, o vinculadas a aspectos logísticos, fiscales, industriales, laborales, permisos de construcción, registro de propiedad, entre otros. Todos estos organismos deben prepararse capacitando funcionarios y eventualmente revisando los requisitos exigidos para presentar solicitudes, en función de las características propias de este tipo de proyectos.

En paralelo con algunas acciones a nivel de los distintos organismos, resulta necesario implementar algunas transformaciones más globales que involucran a varios actores públicos, como la conveniencia de realizar una Evaluación Ambiental Estratégica de todo el proceso de incorporación de nuevos proyectos renovables, o una redefinición de algunos Instrumentos de Ordenamiento Territorial, como forma de predefinir condiciones y dar previsibilidad al otorgamiento de los diversos permisos.

Asimismo, resulta conveniente generar mecanismos de tipo "ventanilla única" para simplificar la interacción del desarrollador de proyectos y el Estado, así como un mecanismo de seguimiento de los diferentes trámites.
Finalmente, resulta imperioso instrumentar respuestas colectivas del Estado para facilitar la generación de acuerdos entre desarrolladores y propietarios de la tierra y, fundamentalmente, con las comunidades locales.

El conjunto de acciones que se entiende conveniente realizar se describe a continuación, separado en dos paquetes:

Acciones de tipo general:

A5.1: Realizar una Evaluación Ambiental Estratégica de todo el proceso

Desarrollar una Evaluación Ambiental Estratégica del desarrollo de proyectos de energías renovables, incluyendo la ampliación de la red eléctrica; identificar eventuales medidas de mitigación requeridas

A5.2: Actualizar Instrumentos de Ordenamiento Territorial

Generar nuevos Instrumentos de Ordenamiento Territorial, al menos en las zonas donde el recurso energético es más importante, especificando las condiciones para la instalación de nuevos parques y líneas de conexión.

A5.3: Identificar posibles zonas de desarrollo de proyectos

En base a A5.1 y A5.2, analizar la conveniencia de definir zonas de desarrollo de proyectos de energías renovables, promoviendo en estas zonas las condiciones institucionales y normativas que faciliten el proceso.

A5.4: Generar capacidades en todas las oficinas públicas involucradas

Dotar a las diversas oficinas públicas involucradas en los diversos trámites y permisos, tanto a nivel nacional como eventualmente subnacional y/o local, de los recursos humanos y de las capacidades requeridas para garantizar una adecuada evaluación de proyectos renovables, en tiempos razonables.

A5.5: Redefinir requisitos requeridos para la evaluación de los proyectos

Identificar la necesidad de eventuales cambios a introducir en los requisitos de evaluación

de los proyectos de energías renovables, para tener en cuenta las características propias de este tipo de iniciativas. Clarificar mecanismos de evaluación y definir plazos máximos de respuesta.

A5.6: Generar mecanismo de "ventanilla única"

Implementar un mecanismo de tipo "ventanilla única" para facilitar la interacción de los desarrolladores con las diferentes oficinas públicas involucradas en el otorgamiento de permisos.

A5.7: Generar mecanismo de seguimiento estatal de los trámites

Implementar un mecanismo de tipo "ombusdman" o similar para hacer un seguimiento de los trámites en las diversas oficinas, con capacidad de intervenir cuando estos se encuentran detenidos por razones injustificadas.

Acciones específicas para facilitar acuerdos con propietarios y comunidades locales:

A5.8: Promover facilitación de acuerdos entre desarrolladores y propietarios

Conocer instrumentos normativos y/o legales que se han implementado de manera exitosa en otros países de la región para facilitar acuerdos entre desarrolladores de proyectos y propietarios de la tierra, generando claridad y previsibilidad a la negociación entre las partes; analizar la posibilidad de adaptarlos a la realidad nacional e incluirlos en la normativa.

A5.9: Apoyar regularización de títulos de propiedad

Asesorar y asistir a los potenciales arrendadores de tierra para facilitar la obtención de los títulos de propiedad u otra documentación pertinente para la firma del contrato de arrendamiento, especialmente en las regiones donde la titulación de la tierra es más compleja.

A5.10: Apoyar la obtención de servidumbres y permisos para líneas de conexión

Asesorar y asistir a los desarrolladores en su proceso de obtención de servidumbres y demás permisos para la construcción de la línea de conexión del parque con la red eléctrica.

A5.11: Promover uso de tierras públicas para nuevos proyectos

En regiones de buen recurso energético, en diálogo con los desarrolladores de proyecto definir condiciones adecuadas para el uso de terrenos públicos para la instalación de nuevos proyectos.

A5.12: Orientar a los desarrolladores sobre el vínculo con las comunidades locales

Informar a los desarrolladores de proyectos sobre las características sociales y culturales de cada comunidad local y sus principales referentes, especialmente en relación a las comunidades indígenas, sugiriendo caminos para un relacionamiento fructífero con las comunidades y sus representantes.

A5.13: Perfeccionar mecanismos de consulta pública

Procurar generar procedimientos claros y transparentes para los procesos de consulta pública con las comunidades, en particular en relación a la determinación de los actores y sus voceros, las características del intercambio y los plazos para dar por finalizada la consulta.

A5.14: Acompañamiento estatal al diálogo de desarrolladores y comunidades locales

Implementar mecanismos sistemáticos de acompañamiento del Estado a los desarrolladores

privados en sus intercambios con las comunidades locales para: ayudar a identificar a los actores locales claves y facilitar el diálogo; procurar el involucramiento de las autoridades locales; realizar un seguimiento que garantice a ambas partes el cumplimiento del acuerdo que se logre.

I.4.6. Acciones específicas vinculadas a las redes eléctricas

Por la relevancia de las redes eléctrica para posibilitar la implantación de nuevos parques de generación, resulta conveniente definir un paquete de acciones específico vinculado a este asunto. Este conjunto puede separarse en acciones de dos tipos.

Las primeras procuran facilitar la expansión de la red existente de manera eficaz y eficiente y en tiempos acotados, generando en particular capacidad de planificación anticipatoria. Al mismo tiempo, se sugiere analizar alternativas que permitan la incorporación de generación renovable aún en el caso de que se demore la expansión de la red existente.

El segundo tipo de acciones tiene como objetivo mejorar las condiciones de acceso a la red existente, clarificando las condiciones para obtener los permisos de conexión y evitando especulaciones que bloquean los escasos nodos disponibles.
Ambos grupos de acciones se describen a continuación.

En relación a la expansión de las redes

A6.1: Revisión de la metodología para la expansión de redes

Replanteo profundo de la metodología para la expansión de la red eléctrica nacional, desarrollando capacidades de modelación anticipatoria e incorporando mejores prácticas a nivel global para incluir escenarios que posibiliten una participación importante de generación renovable. Incorporar en particular planificación de la red integrada con la de generación y conjunta con la planificación de las redes e infraestructuras requeridas para otros energéticos, como gas natural o hidrógeno.

A6.2: Identificar faltantes de infraestructura de transmisión

Identificar faltantes de infraestructura de trasmisión requeridos para la expansión de generación renovable.

A6.3: Analizar nuevos modelos de negocio para conexión del recurso con la demanda

Analizar en particular opciones tecnológicas (por ejemplo, líneas de corriente continua) y estudiar costo-beneficio de nuevas líneas que permitan conectar zonas de alto recurso con la demanda, comparando de manera complexiva con otras alternativas para la expansión del sistema energético.

A6.4: Identificar mecanismos financieros para las inversiones a realizar

Definir el modelo de negocio e identificar los mecanismos financieros para realizar las expansiones necesarias en la red eléctrica.

A6.5: Definir trazas y servidumbre antes de licitar las obras de nuevas líneas

Definir trazas y gestionar servidumbres y otros permisos, además del intercambio con los actores locales, antes de proceder a la licitación de la obra; vincular esta tarea con la Evaluación Ambiental Estratégica y los Instrumentos de Ordenamiento Territorial existentes.

A6.6: Acompañar a los desarrolladores en la ejecución de las obras

Generar fuerte acompañamiento estatal durante el diseño de la obra, la obtención de los permisos y la ejecución.

A6.7: Identificar alternativas en caso de retraso de la expansión de la red

Identificar otras opciones para incrementar participación de generación renovable en caso de que se retrase la expansión de la red: baterías y otras formas de almacenamiento, gestión de rampas y de la demanda u otras estrategias para mejorar gestión de redes; impulso a la autogeneración y/o a la generación conectada a la red de distribución y/o más cercana al consumo en puntos de menor factor de capacidad; entre otras. Generar la regulación requerida para la implementación de las alternativas identificadas.

En relación a la mejora en el acceso a las redes existentes.

A6.8: Transparentar información sobre nodos disponibles

Transparentar toda la información referida a la disponibilidad de nodos de conexión.

A6.9: Clarificar procedimientos para el acceso a los permisos de conexión

Definir procedimientos transparentes para acceder a los permisos de conexión, incluyendo una adecuada etapabilidad de las exigencias, con hitos realistas, costos justificables y plazos predefinidos.

A6.10: Establecer un sistema de reserva de nodos que impida la especulación

Garantizar un sistema de reserva de nodos (permisos transitorios) con plazos acotados e hitos temporales que incluyan requisitos crecientes, y al mismo tiempo realistas, para mantener el permiso.

A6.11: Retirar los permisos otorgados a los desarrolladores que no cumplan hitos

Exigir a los presuntos desarrolladores que hoy cuentan con permisos transitorios que cumplan ciertos hitos para mantener el derecho otorgado.

A6.12: Conocer experiencias exitosas para evitar especulación en reserva de nodos

Conocer la experiencia de países de la región, pero eventualmente también de otras regiones, que han enfrentado situaciones similares en relación a la especulación en la reserva de nodos y que las han resuelto exitosamente.

A6.13: Especificar condiciones de acceso a la red eléctrica para consumidores libres

Especificar las condiciones para acceso a la red para transacciones entre generadores y consumidores libres y realizar un seguimiento de las solicitudes de conexión para garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas.

I.4.7. Acciones vinculadas a la integración regional

Como se señalara en el Capítulo I.3, la debilidad de la integración eléctrica en la región no es en sí misma una barrera para la introducción de energías renovables. Sin embargo, el proceso de transformación de la matriz energética se vería fuertemente beneficiado si se consiguiera acelerar la integración de los sistemas y los mercados eléctricos de la región.

Avanzar en este sentido es antes que nada una decisión política del más alto nivel. Sin embargo, es posible imaginar un conjunto de acciones que puedan facilitar la decisión.

En primer lugar, resulta fundamental que los líderes políticos, al más alto nivel, manejen información adecuada sobre las importantes ventajas de la integración. Para ello, sería interesante buscar construir un "relato regional" basado en el paradigma de que el proceso de integración energética puede transformarse en una oportunidad para la región, que trasciende al sector energético. En este sentido, la complementación regional podría producirse no sólo en relación a las fuentes y las zonas geográficas para optimizar la generación eléctrica, sino también en la integración productiva. La complementación de capacidades industriales, con mercados ampliados gracias a la integración, permitiría producir paneles solares y molinos eólicos de fabricación regional de menor costo y mejor calidad, además de incrementar la autonomía tecnológica y generar miles de puestos de trabajo distribuidos en toda la región.

Asimismo, este proceso podría contribuir a que la región se transforme en un laboratorio de desarrollo de tecnologías y procesos que el resto del mundo necesariamente deberá incorporar, a medida que avance la transición climática. En este sentido, la integración de los sistemas energéticos para acelerar el camino hacia una generación regional muy fuertemente renovable permitiría desarrollar la movilidad eléctrica, la producción de hidrógeno verde con los excedentes de electricidad renovable, la gestión del almacenamiento energético, novedosas tecnologías para impulsar a consumidores-productores y otras formas de gestión de la demanda, además de nuevas estrategias regulatorias y de gestión de los recursos. De esta forma, América Latina podría transformarse no sólo en un referente global hacia una economía descarbonizada, sino también un futuro proveedor de bienes y servicios para el desarrollo de esta nueva economía global. Esto puede contribuir a la elaboración de una hoja de ruta regional de salida a la crisis actual.
Se entiende conveniente que estos conceptos puedan integrarse al relato que la región debería construir para consolidar su avance hacia la transición energética.

Por otro lado, en paralelo a lo anterior resulta conveniente avanzar en la definición de algunos aspectos técnicos, regulatorios y comerciales que permitan definir los mecanismos requeridos por una eventual integración de los sistemas y los mercados eléctricos.

En línea con todo lo anterior, diversas iniciativas se han venido gestando en la región para intentar avanzar en los procesos de integración eléctrica. Sumados a los ejemplos de SIEPAC (en América Central) y SINEA (en la región andina), merecen particular destaque los recientes esfuerzos de SIESUR (Sistema de Integración Energética del Cono Sur, que involucra a Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay), impulsados por BID, OLADE y CIER, en donde se abordan de manera integral y complementaria diferentes caminos para generar confianza y levantar las barreras políticas, normativas, técnicas, comerciales, económicas y ambientales existentes.

De manera complementaria con los diversos esfuerzos que se vienen realizando en la región, es posible identificar acciones que podrían contribuir a promover la integración energética y, de esta manera, generar un escenario más favorable para el desarrollo de las energías renovables.

A7.1: Generar un "relato regional" que dé sustento a la integración energética

Promover foros de intercambio con jerarcas de la región del más alto nivel político, conjuntamente con sus pares de regiones en las que se ha logrado avanzar fuertemente en

la integración energética, para avanzar en la elaboración de un “relato regional” que describa las ventajas de la integración energética.

A7.2: Elaborar un documento describiendo las ventajas de un proceso de integración

Resumir la gran variedad de documentos existentes que muestran las diversas ventajas de la integración energética en América Latina, en un informe claro y conciso, al que se le procurará dar gran difusión a varios niveles de jerarquía de ministerios, reguladores y operadores de la región.

A7.3: Realizar foros técnico-políticos para avanzar en los mecanismos requeridos

Promover la realización de foros técnico-políticos para intercambiar ideas en relación a los diversos mecanismos que resulta necesario definir para la integración energética (regulatorios, técnicos, comerciales, entre otros), invitando a expertos de regiones que han logrado avanzar en ese sentido.

A7.4: Elaborar un documento analizando las alternativas posibles

Elaborar un documento conciso en el que se describan las alternativas posibles en relación a los diversos mecanismos involucrados en la integración energética, analizando ventajas y desventajas en el marco regional.

A7.5: Procurar soluciones para los potenciales perjudicados por la integración

En línea con lo que se viene realizando por ejemplo en SIESUR, identificar los actores nacionales que podrían perjudicarse por una mayor integración energética y analizar conjuntamente alternativas ganar-ganar que permitan una transición justa, no sólo para los agentes del mercado, sino para la población más directamente involucrada.

A7.6: Impulsar plataformas subregionales

En línea con lo que se viene realizando con SIEPAC, SINEA y SIESUR, promover plataformas subregionales que busquen generar confianzas y analizar las características de la integración en clave subregional.

A7.7: Incluir la integración como un escenario posible en la planificación nacional

Incluir en los escenarios de la planificación energética a nivel nacional la eventualidad de una fuerte interconexión eléctrica y analizar la relación costo-beneficio de las inversiones requeridas.

I.5. Instrumentos para apoyar la implementación de las acciones

En este capítulo se presenta un conjunto de posibles instrumentos de cooperación y asistencia para los países de la región que estén dispuestos a avanzar en la introducción de fuentes renovables. Estos instrumentos fueron identificados con el objetivo de contribuir a implementar todo el conjunto de acciones definidas en el capítulo anterior.

La metodología mediante la cual se identificaron y validaron estos instrumentos fue similar a la utilizada para identificar las acciones de respuesta: se procedió a través de las 3 mismas fases que permitieron la identificación de las acciones y que se describe al inicio del Capítulo I.4.

Si bien algunos de estos instrumentos no son originales en sí mismos, la novedad radica en tres conceptos claves que surgen del presente estudio.

En primer lugar, todos estos instrumentos deben estar muy focalizados, tanto en relación a las temáticas como especialmente a los destinatarios dentro de cada país.

En segundo término, el diseño definitivo de estos instrumentos debería basarse en las necesidades reales de los países de la región, evitando una importación de soluciones que han funcionado en otros contextos pero que no necesariamente son las vinculadas a las barreras de la región.

En tercer lugar, no parece adecuado mirar cada uno de estos instrumentos de manera aislada, sino que necesariamente deberían complementarse para poder cubrir la totalidad de acciones que resulte necesario implementar para levantar las barreras. Una vez más, como se señala a lo largo de todo este informe, sólo es posible ver las barreras y las respuestas de manera holística, integrada y sistémica.

Los instrumentos identificados son de 6 tipos y se detallan a continuación. Sus aportes respectivos a la implementación de cada una de las acciones, se describen en el capítulo siguiente.

I.5.1: Capacitaciones doblemente focalizadas

El análisis de las acciones requeridas para levantar las barreras muestra la fuerte necesidad de ampliar y perfeccionar las capacidades de diversos actores. Estas capacitaciones deberían tener una doble focalización.

Por un lado, las temáticas de las capacitaciones deberían focalizarse en aspectos muy concretos en función de la barrera a levantar; algunas serán en aspectos muy técnicos y específicos, mientras que otras deberán estar vinculadas a habilidades blandas y/o a la gobernanza general del proceso.

Por otro lado, las capacitaciones deberían focalizarse en función del destinatario, de acuerdo a la barrera y a la acción a implementar; mientras que algunas se dirigirán al diseñador de políticas del sector energético, otras capacitaciones deberán estar dirigidas a los reguladores, a los operadores del despacho, a los operadores de red, a los funcionarios de la autoridad ambiental, o a los técnicos de otros organismos que deben evaluar los proyectos.

Al mismo tiempo, a pesar de esta doble focalización, las capacitaciones deberían estar enmarcadas en una estrategia global de asistencia, teniendo en cuenta el carácter sistémico del proceso de transformación.

I.5.2: Intercambios de experiencias en aspectos específicos

Como en toda transformación, el intercambio de experiencias es una herramienta muy útil, no sólo para conocer ejemplos concretos de historias de éxito, sino para poder analizar con pares de otros países las ventajas y las desventajas del abordaje de determinados caminos para resolver determinadas dificultades.

Se entiende pertinente la creación de espacios de intercambio y comunidades de práctica tanto para diseñadores de política, como para reguladores y operadores, pero eventualmente también para los organismos encargados de la evaluación de proyectos, o para los responsables del diálogo entre desarrolladores y comunidades locales. También podrían generarse espacios de intercambio entre actores privados, especialmente para los desarrolladores de proyectos.

Si bien se entiende interesante que puedan participar de estos espacios representantes de países extra-regionales que hayan logrado resolver las dificultades que hoy existen en América Latina y el Caribe, se considera esencial el intercambio de experiencias interno a la región. Esto se basa en el hecho de que muchas de las barreras que se han identificado son propias de la cultura regional y que algunos países de la región pueden compartir experiencias autóctonas exitosas para levantar dichas barreras. Por este motivo, el impulso a la cooperación sur-sur resulta fundamental.

I.5.3: Elaboración de guías temáticas

La elaboración de documentos que sirvan como guías de buenas prácticas podría resultar un apoyo fundamental para la implementación de varias de las acciones.

Los destinatarios de estas guías podrían ser funcionarios técnicos de diferentes organismos

públicos, tanto del sector energético como fuera de él, tanto a nivel nacional como subnacional y local, pero también puede resultar de interés realizar alguna guía para desarrolladores de proyectos u otros actores privados.

Diversos organismos de la región han elaborado a lo largo de los últimos años decenas de documentos técnicos vinculados a la introducción de energías renovables; algunos de ellos están directa o indirectamente vinculados con alguna de las barreras detectadas en la región. Partiendo de esta base, resulta interesante realizar una re-edición del contenido de estos documentos, para adaptarlos al objetivo específico de las acciones que se plantean, en vinculación con las barreras que se pretende levantar. En cambio, en otras temáticas en las que no se cuente con algún documento base, sería interesante elaborar guías originales.

I.5.4: Apoyo para construir relato

La construcción colectiva de un "relato" que describa los beneficios económicos, políticos, sociales, laborales, ambientales, geopolíticos y comerciales de la transición energética hacia las energías renovables, en el contexto específico de cada país, es un pilar que ha resultado fundamental para los países que han logrado avanzar de manera decidida en esa dirección. La elaboración de estos relatos comunes contribuye a alcanzar acuerdos energéticos de largo plazo y con amplio respaldo político y social, lo que contribuye de manera directa o indirecta a levantar la gran mayoría de las barreras.

Para alcanzar este objetivo se requiere la generación de un espacio de diálogo y de intercambio de experiencias con un amplio conjunto de actores, que dependerá de la realidad de cada país.

El apoyo debería consistir por lo tanto en un conjunto de actividades para lograr que el diálogo resulte lo más fecundo posible: recopilar información para que los actores puedan tener un intercambio informado, compartir las experiencias de los países que han logrado alcanzar el objetivo, proponer una metodología adecuada para los intercambios, entre otras. En este sentido, la cooperación sur-sur de países como Costa Rica, Chile o Uruguay, puede resultar muy relevante.

I.5.5: Asistencia Técnica complementaria

Como se señala a lo largo de todo este documento, las acciones a implementar para levantar las barreras detectadas deberían tener un importante nivel de especificidad y focalización. Pero al mismo tiempo, por tratarse de un problema complejo que involucra múltiples actores y sectores, la transformación energética demanda que esta focalización en las acciones a desplegar se produzca sin perder una visión sistémica e integral del problema.

Por esta razón, resulta importante que los países puedan contar con una asistencia técnica con un triple objetivo. Por un lado, la asistencia debería permitir el acompañamiento de la evolución de la implementación de las diferentes acciones, contribuyendo a resolver consultas puntuales que pudieran surgir. Por otro lado, este instrumento debería contribuir a complementar y entrelazar las acciones entre sí, velando por la coherencia global de todo el proceso. Finalmente, este acompañamiento técnico podría servir para garantizar la complementariedad de las asistencias recibidas por diferentes organismos, evitando superposiciones y garantizando el cubrimiento de todas las barreras existentes en el país.

I.5.6: Líneas de crédito para financiar inversiones

Uno de los hallazgos más relevantes del presente estudio es que ya se ha superado la etapa en la que los países precisaban financiación para proyectos piloto de generación renovable, al menos en relación a la energía eólica y solar y, en menor medida, a la biomasa, más allá de la ya cosolidada generación hidráulica.

Sin embargo, la mayoría de los países de la región están precisando financiación para la expansión de sus redes eléctricas, particularmente en algunos casos para la construcción de nuevas líneas de transmisión entre el recurso y la demanda.

De acuerdo al país, las nuevas inversiones de generación o de transmisión se realizarán ya sea por inversión pública, privada, o mediante diferentes formas de asociación público- privada. A su vez, mientras que las inversiones en generación requerirán esquemas financieros de tipo de project finance, las vinculadas a la ampliación de redes serán seguramente de tipo de crédito corporativo. Cualesquiera sean los mecanismos elegidos, la región precisará importantes montos para financiar la infraestructura requerida para acelerar la introducción de energías renovables.

I.6. Los vínculos entre las barreras, las acciones para levantarlas y los instrumentos para su implementación

En los 3 capítulos anteriores se presentaron, respectivamente, las barreras que se identificaron en la región para avanzar en la introducción de energías renovables, posibles acciones para levantar o al menos mitigar el efecto de dichas barreras y posibles instrumentos de cooperación para apoyar a los países en la implementación de dichas acciones.

Esta forma de presentación de las dificultades y de los caminos de respuesta permitió consolidar el concepto de que ni las barreras, ni las acciones, ni los instrumentos, pueden aislarse, sino que cada una de ellos debe constituir un corpus único que afronte de manera integral la globalidad de los obstáculos y de las soluciones existentes en un país.

En el presente capítulo, en cambio, se retoman una a una las 37 barreras y, para cada una de ellas, se indican cuáles son las acciones que se recomienda implementar y cuáles los instrumentos para implementarlas. Este capítulo debería servir por lo tanto de base para diseñar y monitorear el avance de las hojas de ruta nacionales, de acuerdo a los lineamientos que se proponen en la Parte II de este documento.

En el siguiente resumen no se incluye el instrumento I6 (línea de crédito para financiar inversiones en infraestructura), por tratarse de un asunto muy puntual.

I.6.1 Barreras de tipo político

BARRERA B1.1:

Dificultad para garantizar la continuidad de la política energética

La falta de acuerdos que permitan la consolidación de políticas trascendiendo a un período de gobierno es, en muchos países, la principal dificultad para el avance de la transformación energética. La falta de continuidad ahuyenta inversores, destruye capacidades y retrasa todo el proceso.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A1.1: Construir un relato que de sustento al proceso transformador

Construir colectivamente un "relato" o "narrativa" que cuente con un amplio consenso de un conjunto significativo de sectores de la sociedad, describiendo todas las ventajas del avance de las energías renovables en el país.

A1.2: Generar un gran Acuerdo Político

Procurar generar un Acuerdo Político con el mayor consenso posible, con una mirada de mediano y largo plazo, incluyendo en lo posible no sólo metas sino también instrumentos para alcanzarlas.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Apoyo para relato (I4), pero también Capacitaciones (I1) y Asistencia Técnica (I5).

BARRERA B1.2:

La inseguridad jurídica, un riesgo incontrolable para el inversor

El potencial incumplimiento unilateral de un contrato, o un cambio unilateral del mismo, resulta un riesgo intolerable para un inversor. Si la percepción de inseguridad política dispara las tasas de retorno, en algunos países su combinación con la inseguridad jurídica directamente puede tornar las potenciales inversiones como no *bancarizables*, tornando inviable el desarrollo de proyectos.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A1.2: Generar un gran Acuerdo Político

Procurar generar un Acuerdo Político con el mayor consenso posible, con una mirada de mediano y largo plazo, incluyendo en lo posible no sólo metas sino también instrumentos para alcanzarlas.

A2.6: Conocer experiencias exitosas para reducir inseguridad jurídica

Conocer experiencias exitosas implementadas en países de la región con dificultades similares, para disminuir de manera efectiva la inseguridad jurídica.

A2.7: Introducir instrumentos normativos y contractuales para reducir riesgo

Introducir en el diseño del proceso de la incorporación de energías renovables, así como en la regulación y en los contratos de PPA, alternativas normativas y contractuales que reduzcan la percepción de riesgo por parte del inversor, incluyendo particularmente instrumentos que brinden garantías para el cumplimiento de las condiciones contractuales hasta el final de su plazo de vigencia, especialmente para garantizar el pago de los compromisos asumidos por el *offtaker*.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3) y Asistencia Técnica (I5)

BARRERA B1.3:

La debilidad institucional de la autoridad energética

En muchos países de la región, especialmente los más pequeños, la supuesta autoridad del sector energético presenta debilidades en sus capacidades para ejercer el rol de planificador de mediano y largo plazo y, de esta forma, poder definir las políticas energéticas y coordinar su implementación; en muchos de estos países ni siquiera existe un marco regulatorio para la introducción de energías renovables.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A1.1: Construir un relato que de sustento al proceso transformador

Construir colectivamente un "relato" o "narrativa" que cuente con un amplio consenso de un conjunto significativo de sectores de la sociedad, describiendo todas las ventajas del avance de las energías renovables en el país.

A1.2: Generar un gran Acuerdo Político

Procurar generar un Acuerdo Político con el mayor consenso posible, con una mirada de mediano y largo plazo, incluyendo en lo posible no sólo metas sino también instrumentos para alcanzarlas.

A1.4: Definir y empoderar al actor que liderará el proceso

Empoderar políticamente a un actor del más alto nivel posible para la coordinación y conducción del proceso de transformación.

A2.1: Desarrollar capacidades de liderazgo

Generar capacidades de liderazgo en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso.

A2.2: Desarrollar capacidades de gobernanza adaptativa

Desarrollar habilidades de gobernanza adaptativa en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso y en la mayor cantidad posible de organismos involucrados.

A2.8: Mejorar capacidades de planificación

Mejorar otras capacidades del organismo diseñador de políticas energéticas, especialmente las de planificación estratégica y modelización de escenarios, a partir de modelos que integren la expansión de generación y de redes e incorporen de manera unificada a los demás energéticos y sus respectivas infraestructuras asociadas.

A2.14: Conocer las mejores prácticas para subastas y contratos

Conocer las mejores prácticas disponibles a nivel global, tanto en relación a los marcos normativos para realizar subastas como a los contratos de PPA; en particular, conocer las ventajas y desventajas de las diferentes alternativas para identificar las que resulten mejor adaptadas a la realidad nacional.

A3.1: Conocer las mejores prácticas para regular sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas disponibles a nivel global para regular un sistema eléctrico con un alto porcentaje de energías renovables en condiciones de seguridad y calidad (por ejemplo, gestión de rampas, gestión de almacenamiento, gestión de redes, o pronóstico del recurso en diferentes escalas) y generar las capacidades para poder realizar las modificaciones regulatorias mejor adaptadas al sistema nacional.

A4.1: Conocer las mejores prácticas para operar sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas existentes a nivel global para operar con seguridad y calidad un sistema altamente renovable, especialmente la experiencia de operadores de la región que gestionan sistemas combinando diferentes fuentes renovables.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3) Asistencia Técnica (I5)

BARRERA B1.4:

La dificultad para alinear a los diferentes actores estatales

Por involucrar de manera directa o indirecta a un conjunto de políticas públicas (energética, económica, ambiental, productiva, laboral, internacional, por citar sólo las más relevantes), la transformación energética exige un compromiso político integral, incluyendo a todos los niveles de gobierno, con un sólido liderazgo de la autoridad energética y un fuerte respaldo político al más alto nivel. Esto rara vez se observa en la región.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A1.1: Construir un relato que de sustento al proceso transformador

Construir colectivamente un "relato" o "narrativa" que cuente con un amplio consenso de un conjunto significativo de sectores de la sociedad, describiendo todas las ventajas del avance de las energías renovables en el país.

A1.2: Generar un gran Acuerdo Político

Procurar generar un Acuerdo Político con el mayor consenso posible, con una mirada de mediano y largo plazo, incluyendo en lo posible no sólo metas sino también instrumentos para alcanzarlas.

A1.3: Involucrar a todos los actores de gobierno

Involucrar en el proceso de transformación, y especialmente en la construcción del Acuerdo, a los gobiernos subnacionales y a los gobiernos locales más directamente involucrados.

A1.4: Definir y empoderar al actor que liderará el proceso

Empoderar políticamente a un actor del más alto nivel posible para la coordinación y conducción del proceso de transformación.

A2.1: Desarrollar capacidades de liderazgo

Generar capacidades de liderazgo en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Apoyo para relato (I4).

BARRERA B1.5:

Las trabas burocráticas

Más allá del compromiso político al más alto nivel, el impulso a las energías renovables exige el desarrollo de capacidades estatales (institucionales, humanas y financieras) en diversas áreas. Esto demanda muchas veces un cambio cultural que, para algunas oficinas públicas, suele resultar muy complejo de procesar.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A1.1: Construir un relato que de sustento al proceso transformador

Construir colectivamente un "relato" o "narrativa" que cuente con un amplio consenso de un conjunto significativo de sectores de la sociedad, describiendo todas las ventajas del avance de las energías renovables en el país.

A1.4: Definir y empoderar al actor que liderará el proceso

Empoderar políticamente a un actor del más alto nivel posible para la coordinación y conducción del proceso de transformación.

A2.2: Desarrollar capacidades de gobernanza adaptativa

Desarrollar habilidades de gobernanza adaptativa en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso y en la mayor cantidad posible de organismos involucrados.

A2.3: Garantizar espacios de interacción entre los actores

Generar mesas de diálogo permanentes (u otras alternativas adaptadas a la realidad nacional) con los diferentes actores públicos y privados involucrados en el proceso de introducción de energías renovables, intercambiando experiencias y dificultades, procurando generar confianza entre las partes.

A5.4: Generar capacidades en todas las oficinas públicas involucradas

Generar las capacidades requeridas en las diversas oficinas públicas involucradas en los diversos trámites y permisos, tanto a nivel nacional como eventualmente subnacional y/o local, para garantizar una adecuada evaluación de proyectos renovables en tiempos razonables.

A5.6: Generar mecanismo de "ventanilla única"

Implementar un mecanismo de tipo "ventanilla única" para facilitar la interacción de los desarrolladores con las diferentes oficinas públicas involucradas en el otorgamiento de permisos.

A5.7: Generar mecanismo de seguimiento estatal de los trámites

Implementar un mecanismo de tipo "ombusdman" o similar para hacer un seguimiento de los trámites en las diversas oficinas, con capacidad de intervenir cuando estos se encuentran detenidos por razones injustificadas.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Apoyo para relato (I4), pero también Capacitaciones (I1) y Asistencia Técnica (I5)

BARRERA B1.6:

El posible impacto negativo sobre algunos actores

Como toda transformación, la energética genera ganadores, pero también actores que se sienten perjudicados, particularmente dentro del propio sector energético. Muchos de ellos tienen un poder suficientemente importante como para generar presiones políticas, tanto locales como nacionales e incluso diplomáticas, que pueden bloquear de hecho la introducción de energías renovables.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A1.1: Construir un relato que de sustento al proceso transformador

Construir colectivamente un "relato" o "narrativa" que cuente con un amplio consenso de un conjunto significativo de sectores de la sociedad, describiendo todas las ventajas del avance de las energías renovables en el país.

A1.2: Generar un gran Acuerdo Político

Procurar generar un Acuerdo Político con el mayor consenso posible, con una mirada de mediano y largo plazo, incluyendo en lo posible no sólo metas sino también instrumentos para alcanzarlas.

A2.3: Garantizar espacios de interacción entre los actores

Generar mesas de diálogo permanentes (u otras alternativas adaptadas a la realidad nacional) con los diferentes actores públicos y privados involucrados en el proceso de introducción de energías renovables, intercambiando experiencias y dificultades, procurando generar confianza entre las partes.

A2.4: Conocer experiencias de otros países para involucrar actores

Conocer experiencias exitosas que se han desarrollado en algunos países de la región para incorporar a todos los actores al proceso de transformación, especialmente a los que podrían sentirse perjudicados.

A2.5: Procurar involucrar a todos los actores en el proceso

Identificar actores potencialmente perjudicados por la transformación y procurar conjuntamente estrategias para minimizar impactos y para incorporarlos al proceso y al relato, eventualmente en nuevos roles (por ejemplo, reconociendo pagos por potencia firme a las máquinas térmicas).

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Apoyo para relato (I4), pero también Capacitaciones (I1).

BARRERA B1.7:

Un diálogo con oportunidades de mejora

Por tratarse de un fenómeno multiactoral además de multidimensional, la introducción de las energías renovables exige una fuerte participación de todas las partes interesadas en un diálogo permanente que lleve a un proceso dinámico de co-creación. Este diálogo en general existe, pero el resultado no siempre es el necesario, lo que puede terminar produciendo decisiones y regulaciones que generan el efecto contrario del buscado.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A2.2: Desarrollar capacidades de gobernanza adaptativa

Desarrollar habilidades de gobernanza adaptativa en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso y en la mayor cantidad posible de organismos involucrados.

A2.3: Garantizar espacios de interacción entre los actores

Generar mesas de diálogo permanentes (u otras alternativas adaptadas a la realidad nacional) con los diferentes actores públicos y privados involucrados en el proceso de introducción de energías renovables, intercambiando experiencias y dificultades, procurando generar confianza entre las partes.

A2.4: Conocer experiencias de otros países para involucrar actores

Conocer experiencias exitosas que se han desarrollado en algunos países de la región para incorporar a todos los actores al proceso de transformación, especialmente a los que podrían sentirse perjudicados.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2), pero también Capacitaciones (I1)

I.6.2. Barreras de infraestructura

BARRERA B2.1:

Redes insuficientes y diseñadas para otro modelo de generación

Las redes eléctricas existentes hoy en día fueron diseñadas en base al tradicional sistema hidrotérmico dominante en la región. La necesaria revisión del modelo de diseño de la red se plantea en un contexto en el cual, en muchos países, existe ya un retraso de inversiones en sus redes de media y, fundamentalmente, de alta tensión.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A6.2: Identificar faltantes de infraestructura de transmisión

Identificar faltantes de infraestructura de trasmisión requeridos para la expansión de generación renovable.

A6.4: Identificar mecanismos financieros para las inversiones a realizar

Definir el modelo de negocio e identificar los mecanismos financieros para realizar las expansiones necesarias en la red eléctrica.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Capacitaciones (I1) y Asistencia Técnica (I5).

BARRERA B2.2:

Regulación prevista para otro modelo de expansión de redes

La regulación existente en muchos países no favorece el desarrollo de una red eléctrica adaptada a la introducción de generación distribuida. En muchos países, la ausencia de una planificación conjunta de generación y de redes, con la flexibilidad requerida para poder incluir escenarios que incorporen una fuerte penetración de energías renovables, resulta por el momento una barrera a tener en cuenta.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A3.7: Cuidar que la regulación no contenga un sesgo hacia ciertas tecnologías

Verificar que la regulación no incluya, ya sea de manera directa o indirecta, un sesgo hacia determinadas tecnologías, por ejemplo, en relación a los escenarios admisibles para la planificación o a la metodología para la expansión de redes, permitiéndose la planificación conjunta de generación y redes y la consideración de escenarios con una alta penetración de energías renovables.

A6.1: Revisión de la metodología para la expansión de redes

Replanteo profundo de la metodología para la expansión de la red eléctrica nacional, desarrollando capacidades de modelación anticipatoria e incorporando mejores prácticas a nivel global para incluir escenarios que posibiliten una participación importante de generación renovable. Incorporar en particular planificación de la red integrada con la de generación y conjunta con la planificación de las redes e infraestructuras requeridas para otros energéticos, como gas natural o hidrógeno.

A7.7: Incluir la integración como un escenario posible en la planificación nacional

Incluir en los escenarios de la planificación energética a nivel nacional la eventualidad de una fuerte interconexión eléctrica y analizar la relación costo-beneficio de las inversiones requeridas.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1).

BARRERA B2.3:

Importantes distancias entre el recurso energético y el consumo

En varios países de la región existe una distancia significativa y una escasa capacidad de transmisión eléctrica entre las regiones donde se concentra la demanda y aquellas en las que se encuentran los mejores recursos energéticos, especialmente en Argentina, Colombia y Chile, pero también en zonas de Brasil y México.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A6.3: Analizar nuevos modelos de negocio para conexión del recurso con la demanda

Analizar en particular opciones tecnológicas (por ejemplo, líneas de corriente continua) y estudiar costo-beneficio de nuevas líneas que permitan conectar zonas de alto recurso con la demanda, comparando de manera complexiva con otras alternativas para la expansión del sistema energético.

A6.5: Definir trazas y servidumbre antes de licitar las obras de nuevas líneas

Definir trazas y gestionar servidumbres y otros permisos, además del intercambio con los actores locales, antes de proceder a la licitación de la obra; vincular esta tarea con la Evaluación Ambiental Estratégica y los Instrumentos de Ordenamiento Territorial existentes.

A6.6: Acompañar a los desarrolladores en la ejecución de las obras

Generar fuerte acompañamiento estatal durante el diseño de la obra, la obtención de los permisos y la ejecución.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3).

BARRERA B2.4:

Largos plazos esperables para la ampliación de la red existente

Los plazos esperables hoy en día para la construcción de nuevas líneas eléctricas resultan muy superiores a los tiempos requeridos para desarrollar y construir parques eólicos o solares. La situación actual y la prevista para los próximos años no sólo desfavorece la instalación de nueva generación renovable, sino que favorece indirectamente la construcción de nuevas plantas térmicas.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.1: Realizar una Evaluación Ambiental Estratégica de todo el proceso

Desarrollar una Evaluación Ambiental Estratégica del desarrollo de proyectos de energías renovables, incluyendo la ampliación de la red eléctrica; identificar eventuales medidas de mitigación requeridas

A5.2: Actualizar Instrumentos de Ordenamiento Territorial

Generar nuevos Instrumentos de Ordenamiento Territorial, al menos en las zonas donde el recurso energético es más importante, especificando las condiciones para la instalación de nuevos parques y líneas de conexión.

A6.1: Revisión de la metodología para la expansión de redes

Replanteo profundo de la metodología para la expansión de la red eléctrica nacional, desarrollando capacidades de modelación anticipatoria e incorporando mejores prácticas a nivel global para incluir escenarios que posibiliten una participación importante de generación renovable. Incorporar en particular planificación de la red integrada con la de generación y conjunta con la planificación de las redes e infraestructuras requeridas para otros energéticos, como gas natural o hidrógeno.

A6.5: Definir trazas y servidumbre antes de licitar las obras de nuevas líneas

Definir trazas y gestionar servidumbres y otros permisos, además del intercambio con los actores locales, antes de proceder a la licitación de la obra; vincular esta tarea con la Evaluación Ambiental Estratégica y los Instrumentos de Ordenamiento Territorial existentes.

A6.7: Identificar alternativas en caso de retraso de la expansión de la red

Identificar otras opciones para incrementar participación de generación renovable en caso de que se retrase la expansión de la red: baterías y otras formas de almacenamiento, gestión de rampas y de la demanda u otras estrategias para mejorar gestión de redes; impulso a la autogeneración y/o a la generación conectada a la red de distribución y/o más cercana al consumo en puntos de menor factor de capacidad; entre otras. Generar la regulación requerida para la implementación de las alternativas identificadas.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3) y Asistencia Técnica (I5).

BARRERA B2.5:

Problemas para el licenciamiento de nuevas líneas eléctricas

Un serio agravante de las barreras anteriores son las crecientes limitantes para la construcción de nuevas líneas eléctricas. La determinación de la traza, la tramitación de servidumbres, la obtención de las licencias ambientales y, fundamentalmente, las licencias sociales, resultan cada vez más engorrosas, particularmente cuando el propietario de la línea es un actor privado.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.1: Realizar una Evaluación Ambiental Estratégica de todo el proceso

Desarrollar una Evaluación Ambiental Estratégica del desarrollo de proyectos de energías renovables, incluyendo las líneas de conexión entre los parques y la red; identificar eventuales medidas de mitigación requeridas

A5.2: Actualizar Instrumentos de Ordenamiento Territorial

Generar nuevos Instrumentos de Ordenamiento Territorial, al menos en las zonas donde el recurso energético es más importante, especificando las condiciones para la instalación de nuevos parques y líneas de conexión.

A6.5: Definir trazas y servidumbre antes de licitar las obras de nuevas líneas

Definir trazas y gestionar servidumbres y otros permisos, además del intercambio con los actores locales, antes de proceder a la licitación de la obra; vincular esta tarea con la Evaluación Ambiental Estratégica y los Instrumentos de Ordenamiento Territorial existentes.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1).

BARRERA B2.6:

Nodos bloqueados por proyectos de papel

En algunos países resulta difícil encontrar nodos de la red disponibles para conectar potenciales proyectos, debido a la existencia de especuladores que, presentando apenas un "concepto de proyecto", han obtenido una autorización provisoria de conexión, bloqueando de esta forma el acceso al nodo.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A6.8: Transparentar información sobre nodos disponibles

Transparentar toda la información referida a la disponibilidad de nodos de conexión.

A6.9: Clarificar procedimientos para el acceso a los permisos de conexión

Definir procedimientos transparentes para acceder a los permisos de conexión, incluyendo una adecuada etapabilidad de las exigencias, con hitos realistas, costos justificables y plazos predefinidos.

A6.10: Establecer un sistema de reserva de nodos que impida la especulación

Garantizar un sistema de reserva de nodos (permisos transitorios) con plazos acotados e hitos temporales que incluyan requisitos crecientes, y al mismo tiempo realistas, para mantener el permiso.

A6.11: Retirar los permisos otorgados a los desarrolladores que no cumplan hitos

Exigir a los presuntos desarrolladores que hoy cuentan con permisos transitorios que cumplan ciertos hitos para mantener el derecho otorgado.

A6.12: Conocer experiencias exitosas para evitar especulación en reserva de nodos

Conocer la experiencia de países de la región, pero eventualmente también de otras regiones, que han enfrentado situaciones similares en relación a la especulación en la reserva de nodos y que las han resuelto exitosamente.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Guías (I3).

BARRERA B2.7:

Complejidades para obtener la conexión

Obtener la autorización final de conexión resulta una tarea engorrosa en muchos países. Los trámites pueden ser muy complejos y costosos y el resultado no siempre es previsible. En algunos contextos resulta complejo obtener la información adecuada para poder realizar el proyecto de conexión e incluso resulta difícil acceder a la información sobre los nodos que aún se encuentran disponibles.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A6.8: Transparentar información sobre nodos disponibles

Transparentar toda la información referida a la disponibilidad de nodos de conexión.

A6.9: Clarificar procedimientos para el acceso a los permisos de conexión

Definir procedimientos transparentes para acceder a los permisos de conexión, incluyendo una adecuada etapabilidad de las exigencias, con hitos realistas, costos justificables y plazos predefinidos.

A6.10: Establecer un sistema de reserva de nodos que impida la especulación

Garantizar un sistema de reserva de nodos (permisos transitorios) con plazos acotados e hitos temporales que incluyan requisitos crecientes, y al mismo tiempo realistas, para mantener el permiso.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2), pero también Capacitaciones (I1) y Guías (I3).

BARRERA B2.8:

Dificultades de acceso a la red para ciertos tipos de proyectos

En algunos contextos culturalmente muy dominados por las distribuidoras, puede resultar difícil el acceso a la red para la venta de energía a clientes libres. Aunque la regulación lo permita, el trámite puede retrasarse indebidamente y el resultado final puede ser impredecible de antemano.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A6.8: Transparentar información sobre nodos disponibles

Transparentar toda la información referida a la disponibilidad de nodos de conexión.

A6.9: Clarificar procedimientos para el acceso a los permisos de conexión

Definir procedimientos transparentes para acceder a los permisos de conexión, incluyendo una adecuada etapabilidad de las exigencias, con hitos realistas, costos justificables y plazos predefinidos.

A6.13: Especificar condiciones de acceso a la red eléctrica para consumidores libres

Especificar las condiciones para acceso a la red para transacciones entre generadores y consumidores libres y realizar un seguimiento de las solicitudes de conexión para garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2), pero también Capacitaciones (I1) y Guías (I3).

I.6.3. Barreras propias del sistema energético

BARRERA B3.1:

Contexto sistémico que desfavorece las energías renovables

En la mayoría de los países, la estructura normativa e institucional, los modelos de planificación, los principios de funcionamiento y las capacidades de los actores públicos y privados del sector energético fueron diseñados para un modelo energético que favorece la continuidad del modelo actual y que penaliza de manera indirecta, o a veces incluso directa, el avance de generación renovable como la eólica o la solar.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A1.1: Construir un relato que de sustento al proceso transformador

Construir colectivamente un "relato" o "narrativa" que cuente con un amplio consenso de un conjunto significativo de sectores de la sociedad, describiendo las ventajas del avance de las energías renovables en el país, tanto desde el punto de vista económico, como por la generación de nuevas capacidades y de puestos de trabajo, el derrame sobre el resto de la economía, el aumento de la soberanía nacional y la mejora de la inserción internacional, además de la reducción del impacto ambiental, particularmente el climático, y sus ventajas para los futuros intercambios comerciales del país.

A2.1: Desarrollar capacidades de liderazgo

Generar capacidades de liderazgo en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso.

A2.2: Desarrollar capacidades de gobernanza adaptativa

Desarrollar habilidades de gobernanza adaptativa en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso y en la mayor cantidad posible de organismos involucrados.

A2.3: Garantizar espacios de interacción entre los actores

Generar mesas de diálogo permanentes (u otras alternativas adaptadas a la realidad nacional) con los diferentes actores públicos y privados involucrados en el proceso de introducción de energías renovables, intercambiando experiencias y dificultades, procurando generar confianza entre las partes.

A2.5: Procurar involucrar a todos los actores en el proceso

Identificar actores potencialmente perjudicados por la transformación y procurar conjuntamente estrategias para minimizar impactos y para incorporarlos al proceso y al relato, eventualmente en nuevos roles (por ejemplo, reconociendo pagos por potencia firme a las máquinas térmicas).

A2.9: Conocer experiencias para conducir exitosamente la transformación

Conocer las experiencias positivas y las dificultades que atravesaron otros países de la región para realizar el replanteo requerido para concretar la transformación energética.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Apoyo para relato (I4), pero también Capacitaciones (I1), Guías (I3) y Asistencia Técnica (I5).

BARRERA B3.2:

Subsidios a otras fuentes

En muchos países de la región, especialmente los productores de gas natural, existen subsidios indirectos, o incluso directos, hacia los energéticos tradicionales. Esto falsea el mercado hasta un extremo en el que puede resultar inviable la introducción de nuevas energías como la eólica o la solar, a pesar de que éstas, si se eliminaran todos los subsidios, podrían desplazar a la generación térmica.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A1.1: Construir un relato que de sustento al proceso transformador

Construir colectivamente un "relato" o "narrativa" que cuente con un amplio consenso de un conjunto significativo de sectores de la sociedad, describiendo las ventajas del avance de las energías renovables en el país, tanto desde el punto de vista económico, como por la generación de nuevas capacidades y de puestos de trabajo, el derrame sobre el resto de la economía, el aumento de la soberanía nacional y la mejora de la inserción internacional, además de la reducción del impacto ambiental, particularmente el climático, y sus ventajas para los futuros intercambios comerciales del país.

A2.10: Transparentar subsidios a los costos de fuentes y tecnologías

Transparentar todos los subsidios, tanto directos como indirectos, de cada una de las fuentes y tecnologías de generación eléctrica y de sus cadenas. No se trata de eliminar subsidios en el precio final de la electricidad, que existen en varios países de la región para garantizar la asequibilidad de la energía para todos los sectores sociales, sino aquellos que falsean los costos relativos de una fuente o tecnología en relación a las demás.

A2.11: Internalizar externalidades

Internalizar todas las externalidades, tanto positivas como negativas, de las diferentes tecnologías y fuentes energéticas, en el contexto nacional, procurando que los costos de generación a partir de las diferentes fuentes reflejen los valores reales.

A2.12: Identificar alternativas para el uso de energéticos fósiles

En los países productores de energéticos fósiles, especialmente gas natural, analizar las ventajas de reducir el uso de dicho energético en la generación eléctrica mediante su reemplazo por generación renovable, focalizándolo en otros usos (calor industrial y doméstico, transporte, entre otras) y en la exportación. Identificar no sólo las ventajas económicas de este reemplazo, sino también los beneficios sociales, en particular intergeneracionales, asociados a evitar la monetización inmediata del energético fósil.

A2.13: Analizar viabilidad de tasa de carbono

Analizar viabilidad de una tasa al carbono o mecanismos de comercio de derechos de emisión, para que cada tecnología internalice el costo de sus emisiones de gases de efecto invernadero

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Apoyo para relato (I4), pero también Capacitaciones (I1) y Asistencia Técnica (I5).

BARRERA B3.3:

Contratos existentes que impiden cambios en matriz de generación

En muchos países de la región, las distribuidoras tienen contratos de largo plazo con generadores térmicos que poseen máquinas que suelen ser ineficientes y contaminantes y a precios mayores que los que actualmente ofrecen las renovables. Esto es particularmente complejo en el contexto actual en el que, en la casi totalidad de la región, la demanda se encuentra estancada.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A1.1: Construir un relato que de sustento al proceso transformador

Construir colectivamente un "relato" o "narrativa" que cuente con un amplio consenso de un conjunto significativo de sectores de la sociedad, describiendo las ventajas del avance de las energías renovables en el país, tanto desde el punto de vista económico, como por la generación de nuevas capacidades y de puestos de trabajo, el derrame sobre el resto de la economía, el aumento de la soberanía nacional y la mejora de la inserción internacional, además de la reducción del impacto ambiental, particularmente el climático, y sus ventajas para los futuros intercambios comerciales del país.

A2.4: Conocer experiencias de otros países para involucrar actores

Conocer experiencias exitosas que se han desarrollado en algunos países de la región para incorporar a todos los actores al proceso de transformación, especialmente a los que podrían sentirse perjudicados.

A2.5: Procurar involucrar a todos los actores en el proceso

Identificar actores potencialmente perjudicados por la transformación y procurar conjuntamente estrategias para minimizar impactos y para incorporarlos al proceso y al relato, eventualmente en nuevos roles (por ejemplo, reconociendo pagos por potencia firme a las máquinas térmicas).

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Apoyo para relato (I4).

BARRERA B3.4:

Capacidades estatales insuficientes

Muchos de los países de la región, aún aquellos cuyas actuales autoridades tienen una firme determinación para impulsar la transformación energética, no han culminado aún la construcción del ecosistema necesario para lograrlo. La falta de capacidades a varios niveles, trascendiendo al organismo diseñador de políticas energéticas, es una de las razones principales.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A2.1: Desarrollar capacidades de liderazgo

Generar capacidades de liderazgo en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso.

A2.2: Desarrollar capacidades de gobernanza adaptativa

Desarrollar habilidades de gobernanza adaptativa en el organismo encargado de la coordinación de todo el proceso y en la mayor cantidad posible de organismos involucrados.

A2.14: Conocer las mejores prácticas para subastas y contratos

Conocer las mejores prácticas disponibles a nivel global, tanto en relación a los marcos normativos para realizar subastas como a los contratos de PPA; en particular, conocer las ventajas y desventajas de las diferentes alternativas para identificar las que resulten mejor adaptadas a la realidad nacional.

A3.1: Conocer las mejores prácticas para regular sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas disponibles a nivel global para regular un sistema eléctrico con un alto porcentaje de energías renovables en condiciones de seguridad y calidad (por ejemplo, gestión de rampas, gestión de almacenamiento, gestión de redes, o pronóstico del recurso en diferentes escalas) y generar las capacidades para poder realizar las modificaciones regulatorias mejor adaptadas al sistema nacional.

A4.1: Conocer las mejores prácticas para operar sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas existentes a nivel global para operar con seguridad y calidad un sistema altamente renovable, especialmente la experiencia de operadores de la región que gestionan sistemas combinando diferentes fuentes renovables.

A5.4: Generar capacidades en todas las oficinas públicas involucradas

Dotar a las diversas oficinas públicas involucradas en los diversos trámites y permisos, tanto a nivel nacional como eventualmente subnacional y/o local, de los recursos humanos y de las capacidades requeridas para garantizar una adecuada evaluación de proyectos renovables, en tiempos razonables.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Capacitaciones (I1), pero también Intercambios (I2), Guías (I3) y Asistencia Técnica (I5).

BARRERA B3.5:

Dificultades en la implementación del mecanismo de subastas

El mecanismo de subastas ha demostrado ser un poderoso instrumento para impulsar las energías renovables; los contratos emergentes para la compraventa de energía forman parte del estado del arte de la industria. Sin embargo, algunos países no aprovechan aún todas las ventajas de este instrumento, generándose una mayor percepción de riesgo y, por lo tanto, sobrecostos.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A2.6: Conocer experiencias exitosas para reducir inseguridad jurídica

Conocer experiencias exitosas implementadas en países de la región con dificultades similares, para disminuir de manera efectiva la inseguridad jurídica.

A2.7: Introducir instrumentos normativos y contractuales para reducir riesgo

Introducir en el diseño del proceso de incorporación de energías renovables, así como en la regulación y en los contratos de PPA, alternativas normativas y contractuales que reduzcan la percepción de riesgo por parte del inversor, incluyendo particularmente instrumentos que brinden garantías para el cumplimiento de las condiciones contractuales hasta el final de su plazo de vigencia, especialmente para garantizar el pago de los compromisos asumidos por el *offtaker*.

A2.14: Conocer las mejores prácticas para subastas y contratos

Conocer las mejores prácticas disponibles a nivel global, tanto en relación a los marcos normativos para realizar subastas como a los contratos de PPA; en particular, conocer las ventajas y desventajas de las diferentes alternativas para identificar las que resulten mejor adaptadas a la realidad nacional.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1).

BARRERA B3.6:

Falta de reconocimiento de los servicios complementarios requeridos

Las regulaciones de muchos países de la región incluyen servicios complementarios con una lógica diferente a la requerida para la operación de un sistema con alto porcentaje de energía de fuente variable. Muchas regulaciones ni siquiera reconocen algunos servicios esenciales para este tipo de sistemas, ni tampoco los servicios provistos por las propias centrales de energía renovable.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A3.1: Conocer las mejores prácticas para regular sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas disponibles a nivel global para regular un sistema eléctrico con un alto porcentaje de energías renovables en condiciones de seguridad y calidad (por ejemplo, gestión de rampas, gestión de almacenamiento, gestión de redes, o pronóstico del recurso en diferentes escalas) y generar las capacidades para poder realizar las modificaciones regulatorias mejor adaptadas al sistema nacional.

A3.2: Adaptar la regulación para reconocer servicios complementarios

Introducir en la regulación el reconocimiento de los servicios complementarios que mejor se adapten al sistema eléctrico del país, para garantizar la operación del sistema con una fuerte participación de fuentes renovables variables.

A3.3: Reconocer aportes de cada tecnología y cada fuente

En particular, identificar y reconocer en la regulación los aportes de cada tecnología y de cada fuente, incluyendo las renovables.

A3.6: Introducir particularmente la disociación entre energía y potencia

Donde aún no existe, introducir en la regulación la disociación entre energía y potencia, particularmente en relación a las tarifas.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2), Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3).

BARRERA B3.7:

Falta de flexibilidad de los sistemas eléctricos

Globalmente se ha demostrado que es conveniente introducir determinadas flexibilidades para la planificación y la operación de sistemas altamente renovables que, entre otros atributos, favorecen su confiabilidad. Sin embargo, las regulaciones de los países de la región suelen tener una rigidez que dificulta la operación de un sistema con alta participación de energías no gestionables en condiciones de seguridad.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A3.1: Conocer las mejores prácticas para regular sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas disponibles a nivel global para regular un sistema eléctrico con un alto porcentaje de energías renovables en condiciones de seguridad y calidad (por ejemplo, gestión de rampas, gestión de almacenamiento, gestión de redes, o pronóstico del recurso en diferentes escalas) y generar las capacidades para poder realizar las modificaciones regulatorias mejor adaptadas al sistema nacional.

A3.4: Adaptar la regulación para introducir las flexibilidades requeridas

Introducir en la regulación las flexibilidades requeridas para garantizar la operación del sistema con una fuerte participación de fuentes renovables variables.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3).

BARRERA B3.8:

Dificultades en la tarificación

Un sistema con fuerte participación de energías renovables exige el reconocimiento en las tarifas de los diversos servicios complementarios requeridos para su correcto funcionamiento en condiciones de seguridad y calidad, cosa que no sucede en casi ningún país de la región; algunas regulaciones ni siquiera reconocen de manera independiente el pago por potencia.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A3.1: Conocer las mejores prácticas para regular sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas disponibles a nivel global para regular un sistema eléctrico con un alto porcentaje de energías renovables en condiciones de seguridad y calidad (por ejemplo, gestión de rampas, gestión de almacenamiento, gestión de redes, o pronóstico del recurso en diferentes escalas) y generar las capacidades para poder realizar las modificaciones regulatorias mejor adaptadas al sistema nacional.

A3.5: Reconocer en tarifas los servicios complementarios y otras señales de precio

Incluir en la regulación tarifaria la remuneración de servicios complementarios y flexibilidades, así como otras señales de precio (por ejemplo, precio horario) convenientes para operar un sistema con una fuerte participación de fuentes renovables variables, de la forma mejor adecuada a la realidad nacional.

A3.6: Introducir particularmente la disociación entre energía y potencia

Donde aún no existe, introducir en la regulación la disociación entre energía y potencia, particularmente en relación a las tarifas.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3).

BARRERA B3.9:

Complejidad del cambio de paradigma en relación a la operación del sistema

Un sistema energético basado en la complementación de fuentes renovables variables exige una operación sustancialmente diferente a la del modelo tradicional, por lo que resulta necesario rever en profundidad la filosofía del despacho de energía y de gestión de redes. Esto requiere un arduo trabajo conjunto del operador con el regulador.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A3.8: Adaptar la regulación para mejorar la operación

Incluir en la regulación los instrumentos requeridos para que el operador del sistema pueda operarlo con alta participación de fuentes renovables variables, en condiciones de seguridad y calidad.

A4.1: Conocer las mejores prácticas para operar sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas existentes a nivel global para operar con seguridad y calidad un sistema altamente renovable, especialmente la experiencia de operadores de la región que gestionan sistemas combinando diferentes fuentes renovables.

A4.2: Adaptar los protocolos de planificación y ejecución de la operación

En el marco de una nueva regulación para este tipo de sistemas, adaptar los protocolos para poder planificar y ejecutar la operación con diferentes escalas temporales, incorporando la gestión de los pronósticos del recurso.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3).

BARRERA B3.10:

Falta de herramientas de los operadores

La gran mayoría de los operadores de los sistemas eléctricos de la región no cuenta hoy en día ni con la experiencia, ni la capacitación, ni las herramientas requeridas para planificar y ejecutar la operación de un sistema en el que deban complementarse diferentes fuentes variables, ni tampoco una regulación que les facilite la operativa.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A4.1: Conocer las mejores prácticas para operar sistemas altamente renovables

Conocer las mejores prácticas existentes a nivel global para operar con seguridad y calidad un sistema altamente renovable, especialmente la experiencia de operadores de la región que gestionan sistemas combinando diferentes fuentes renovables.

A4.3: Brindar a los operadores las herramientas tecnológicas necesarias

Dotar a los operadores de las herramientas tecnológicas requeridas para operar adecuadamente este tipo de sistemas; por ejemplo, para el pronóstico del recurso en varias escalas temporales, o para la adopción de softwares de control automático de generación.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1).

I.6.4. Barreras específicas para el desarrollo de nuevos proyectos

BARRERA B4.1:

Dificultades para alcanzar acuerdos entre desarrolladores y propietarios

En muchos países, alcanzar un acuerdo entre desarrolladores de proyectos y propietarios de la tierra para firmar un arrendamiento de largo plazo es un desafío mayúsculo; en zonas en las que existen diferentes formas de propiedad colectiva de la tierra, se torna una de las principales dificultades para desarrollar proyectos. En algunos países, las condiciones para el acceso a tierra pública no son las adecuadas.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.8: Promover facilitación de acuerdos entre desarrolladores y propietarios

Conocer instrumentos normativos y/o legales que se han implementado de manera exitosa en otros países de la región para facilitar acuerdos entre desarrolladores de proyectos y propietarios de la tierra, generando claridad y previsibilidad a la negociación entre las partes; analizar la posibilidad de adaptarlos a la realidad nacional e incluirlos en la normativa.

A5.11: Promover uso de tierras públicas para nuevos proyectos

En regiones de buen recurso energético, en diálogo con los desarrolladores de proyecto definir condiciones adecuadas para el uso de terrenos públicos para la instalación de nuevos proyectos.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2), pero también Guías (I3).

BARRERA B4.2:

Dificultades formales para firmar contratos de arrendamiento

En muchas zonas de América Latina, la titulación de la tierra es un problema histórico. En dichas zonas, obtener en tiempos razonables la documentación requerida para la firma de un contrato de arrendamiento entre el desarrollador y el propietario, con un nivel de formalidad que permita pasar un due diligence, puede tornarse una tarea imposible.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.9: Apoyar regularización de títulos de propiedad

Asesorar y asistir a los potenciales arrendadores de tierra para facilitar la obtención de los títulos de propiedad u otra documentación pertinente para la firma del contrato de arrendamiento, especialmente en las regiones donde la titulación de la tierra es más compleja.

A5.11: Promover uso de tierras públicas para nuevos proyectos

En regiones de buen recurso energético, en diálogo con los desarrolladores de proyecto definir condiciones adecuadas para el uso de terrenos públicos para la instalación de nuevos proyectos.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2), pero también Guías (I3).

BARRERA B4.3:

Problemas en relación a las líneas de conexión

En la amplia mayoría de los países de la región, el desarrollador no sólo debe instalar el parque generador sino también la línea de conexión con la red eléctrica. Si bien no precisa firmar contratos de arrendamiento, obtener la servidumbre de uso que autorice el pasaje de la línea puede ser incluso una tarea más compleja que la requerida para instalar el parque.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.1: Realizar una Evaluación Ambiental Estratégica de todo el proceso

Desarrollar una Evaluación Ambiental Estratégica del desarrollo de proyectos de energías renovables, incluyendo las líneas de conexión entre los parques y la red; identificar eventuales medidas de mitigación requeridas

A5.2: Actualizar Instrumentos de Ordenamiento Territorial

Generar nuevos Instrumentos de Ordenamiento Territorial, al menos en las zonas donde el recurso energético es más importante, especificando las condiciones para la instalación de nuevos parques y líneas de conexión.

A5.3: Identificar posibles zonas de desarrollo de proyectos

En base a A5.1 y A5.2, analizar la conveniencia de definir zonas de desarrollo de proyectos de energías renovables, promoviendo en estas zonas las condiciones institucionales y normativas que faciliten el proceso.

A5.10: Apoyar la obtención de servidumbres y permisos para líneas de conexión

Asesorar y asistir a los desarrolladores en su proceso de obtención de servidumbres y demás permisos para la construcción de la línea de conexión del parque con la red eléctrica.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2), pero también Capacitaciones (I1) y Guías (I3).

BARRERA B4.4:

Dificultades de los desarrolladores para la interacción con las comunidades locales

La interacción entre los desarrolladores de proyectos y las comunidades locales es uno de los aspectos más difíciles en el proceso de instalación de un nuevo parque, especialmente en tierras de los pueblos indígenas. Mientras los primeros buscan un acuerdo que habilite su emprendimiento, para los segundos se ponen en juego historias ancestrales, generándose un choque cultural, antropológico y económico.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.1: Realizar una Evaluación Ambiental Estratégica de todo el proceso

Desarrollar una Evaluación Ambiental Estratégica del desarrollo de proyectos de energías renovables, incluyendo las líneas de conexión entre los parques y la red; identificar eventuales medidas de mitigación requeridas

A5.2: Actualizar Instrumentos de Ordenamiento Territorial

Generar nuevos Instrumentos de Ordenamiento Territorial, al menos en las zonas donde el recurso energético es más importante, especificando las condiciones para la instalación de nuevos parques y líneas de conexión.

A5.3: Identificar posibles zonas de desarrollo de proyectos

En base a A5.1 y A5.2, analizar la conveniencia de definir zonas de desarrollo de proyectos de energías renovables, promoviendo en estas zonas las condiciones institucionales y normativas que faciliten el proceso.

A5.12: Orientar a los desarrolladores sobre el vínculo con las comunidades locales

Informar a los desarrolladores de proyectos sobre las características sociales y culturales de cada comunidad local y sus principales referentes, especialmente en relación a las comunidades indígenas, sugiriendo caminos para un relacionamiento fructífero con las comunidades y sus representantes.

A5.14: Acompañamiento estatal al diálogo de desarrolladores y comunidades locales

Implementar mecanismos sistemáticos de acompañamiento del Estado a los desarrolladores privados en sus intercambios con las comunidades locales para: ayudar a identificar a los actores locales claves y facilitar el diálogo; procurar el involucramiento de las autoridades locales; realizar un seguimiento que garantice a ambas partes el cumplimiento del acuerdo que se logre.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2), pero también Capacitaciones (I1) y Guías (I3).

BARRERA B4.5:

Imprevisibilidad del resultado

La falta de claridad y previsibilidad en los procesos de consulta pública es una de las principales barreras que deben afrontar los desarrolladores, en muchas regiones de América Latina. En particular, no siempre resulta claro identificar a los legítimos voceros de la comunidad, ni mucho menos las condiciones y los plazos requeridos para obtener el aval definitivo.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.1: Realizar una Evaluación Ambiental Estratégica de todo el proceso

Desarrollar una Evaluación Ambiental Estratégica del desarrollo de proyectos de energías renovables, incluyendo las líneas de conexión entre los parques y la red; identificar eventuales medidas de mitigación requeridas

A5.2: Actualizar Instrumentos de Ordenamiento Territorial

Generar nuevos Instrumentos de Ordenamiento Territorial, al menos en las zonas donde el recurso energético es más importante, especificando las condiciones para la instalación de nuevos parques y líneas de conexión.

A5.3: Identificar posibles zonas de desarrollo de proyectos

En base a A5.1 y A5.2, analizar la conveniencia de definir zonas de desarrollo de proyectos de energías renovables, promoviendo en estas zonas las condiciones institucionales y normativas que faciliten el proceso.

A5.13: Perfeccionar mecanismos de consulta pública

Procurar generar procedimientos claros y transparentes para los procesos de consulta pública con las comunidades, en particular en relación a la determinación de los actores y sus voceros, las características del intercambio y los plazos para dar por finalizada la consulta.

A5.14: Acompañamiento estatal al diálogo de desarrolladores y comunidades locales

Implementar mecanismos sistemáticos de acompañamiento del Estado a los desarrolladores privados en sus intercambios con las comunidades locales para: ayudar a identificar a los actores locales claves y facilitar el diálogo; procurar el involucramiento de las autoridades locales; realizar un seguimiento que garantice a ambas partes el cumplimiento del acuerdo que se logre.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3).

BARRERA B4.6:

Falta de acompañamiento estatal

En muchos países, el Estado no participa activamente del proceso de intercambio entre el desarrollador privado y la comunidad local. Esto complejiza las negociaciones y dificulta el intercambio, impide un seguimiento que garantice a ambas partes el cumplimiento del acuerdo, además de perderse la oportunidad de aportar soluciones a reclamos históricos de la comunidad.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.14: Acompañamiento estatal al diálogo de desarrolladores y comunidades locales

Implementar mecanismos sistemáticos de acompañamiento del Estado a los desarrolladores privados en sus intercambios con las comunidades locales para: ayudar a identificar a los actores locales claves y facilitar el diálogo; procurar el involucramiento de las autoridades locales; realizar un seguimiento que garantice a ambas partes el cumplimiento del acuerdo que se logre.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2).

BARRERA B4.7:

Débil Ordenamiento Territorial y falta de Evaluación Ambiental Estratégica

Muchos países de la región no han realizado una Evaluación Ambiental Estratégica de su política de incorporación de renovables y no cuentan aún con Instrumentos de Ordenamiento Territorial actualizados que les permitan en conjunto orientar la instalación de proyectos y mitigar potenciales conflictos con otros usos del suelo.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.1: Realizar una Evaluación Ambiental Estratégica de todo el proceso

Desarrollar una Evaluación Ambiental Estratégica del desarrollo de proyectos de energías renovables, incluyendo las líneas de conexión entre los parques y la red; identificar eventuales medidas de mitigación requeridas

A5.2: Actualizar Instrumentos de Ordenamiento Territorial

Generar nuevos Instrumentos de Ordenamiento Territorial, al menos en las zonas donde el recurso energético es más importante, especificando las condiciones para la instalación de nuevos parques y líneas de conexión.

A5.3: Identificar posibles zonas de desarrollo de proyectos

En base a A5.1 y A5.2, analizar la conveniencia de definir zonas de desarrollo de proyectos de energías renovables, promoviendo en estas zonas las condiciones institucionales y normativas que faciliten el proceso.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1).

BARRERA B4.8:

Burocracia no siempre alineada con un nuevo tipo de proyectos

El desarrollo de un nuevo proyecto de energías renovables demanda la obtención de un conjunto importante de autorizaciones y permisos, tanto del gobierno nacional como del subnacional y el local. Muchas de las oficinas que deben intervenir en estos trámites no están preparadas para evaluar estos proyectos, ni priorizan adecuadamente el proceso transformador.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.4: Generar capacidades en todas las oficinas públicas involucradas

Dotar a las diversas oficinas públicas involucradas en los diversos trámites y permisos, tanto a nivel nacional como eventualmente subnacional y/o local, de los recursos humanos y de las capacidades requeridas para garantizar una adecuada evaluación de proyectos renovables, en tiempos razonables.

A5.5: Redefinir requisitos requeridos para la evaluación de los proyectos

Identificar la necesidad de eventuales cambios a introducir en los requisitos de evaluación de los proyectos de energías renovables, para tener en cuenta las características propias de este tipo de iniciativas. Clarificar mecanismos de evaluación y definir plazos máximos de respuesta.

A2.3: Garantizar espacios de interacción entre los actores

Generar mesas de diálogo permanentes (u otras alternativas adaptadas a la realidad nacional) con los diferentes actores públicos y privados involucrados en el proceso de introducción de energías renovables, intercambiando experiencias y dificultades, procurando generar confianza entre las partes.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3).

BARRERA B4.9:

Trámites largos, engorrosos, inconvenientes y poco previsibles

En muchos países, los requisitos y estudios exigidos para solicitar los diversos permisos requeridos no siempre se corresponden con las características de este tipo de proyectos. En otras ocasiones, los criterios a ser utilizados para la evaluación no son claros. Como consecuencia, el proceso puede tornarse muy complejo y, tanto la duración del trámite como el resultado final, suele ser imprevisible.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A5.4: Generar capacidades en todas las oficinas públicas involucradas

Dotar a las diversas oficinas públicas involucradas en los diversos trámites y permisos, tanto a nivel nacional como eventualmente subnacional y/o local, de los recursos humanos y de las capacidades requeridas para garantizar una adecuada evaluación de proyectos renovables, en tiempos razonables.

A5.5: Redefinir requisitos requeridos para la evaluación de los proyectos

Identificar la necesidad de eventuales cambios a introducir en los requisitos de evaluación de los proyectos de energías renovables, para tener en cuenta las características propias de este tipo de iniciativas. Clarificar mecanismos de evaluación y definir plazos máximos de respuesta.

A5.6: Generar mecanismo de “ventanilla única”

Implementar un mecanismo de tipo “ventanilla única” para facilitar la interacción de los desarrolladores con las diferentes oficinas públicas involucradas en el otorgamiento de permisos.

A5.7: Generar mecanismo de seguimiento estatal de los trámites

Implementar un mecanismo de tipo “ombusdman” o similar para hacer un seguimiento de los trámites en las diversas oficinas, con capacidad de intervenir cuando estos se encuentran detenidos por razones injustificadas.

A1.4: Definir y empoderar al actor que liderará el proceso

Empoderar políticamente a un actor del más alto nivel posible para la coordinación y conducción del proceso de transformación.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Capacitaciones (I1), pero también Guías (I3).

I.6.5. La débil integración de los sistemas eléctricos

BARRERA B5.1:

Malas experiencias generaron desconfianza

Si bien la región cuenta con casos exitosos de integración energética, también existen varios casos notorios de malas experiencias, no sólo en el sector eléctrico sino también en el del gas natural. Estos fracasos generaron problemas de abastecimiento e importantes sobrecostos, por lo que muchos actores, tanto políticos como técnicos, visualizan con desconfianza la posibilidad de avanzar en procesos de integración.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A7.1: Generar un "relato regional" que dé sustento a la integración energética

Promover foros de intercambio con jerarcas de la región del más alto nivel político, conjuntamente con sus pares de regiones en las que se ha logrado avanzar fuertemente en la integración energética, para avanzar en la elaboración de un "relato regional" que describa las ventajas de la integración energética.

A7.2: Elaborar un documento describiendo las ventajas de un proceso de integración

Resumir la gran variedad de documentos existentes que muestran las diversas ventajas de la integración energética en América Latina, en un informe claro y conciso, al que se le procurará dar gran difusión a varios niveles de jerarquía de ministerios, reguladores y operadores de la región.

A7.6: Impulsar plataformas subregionales

En línea con lo que se viene realizando con SIEPAC, SINEA y SIESUR, promover plataformas subregionales que busquen generar confianzas y analizar las características de la integración en clave subregional.

A7.7: Incluir la integración como un escenario posible en la planificación nacional

Incluir en los escenarios de la planificación energética a nivel nacional la eventualidad de una fuerte interconexión eléctrica y analizar la relación costo-beneficio de las inversiones requeridas.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Guías (I3)

BARRERA B5.2:

Incertidumbre sobre los mecanismos de implementación

Independientemente de las consideraciones geopolíticas, la región no ha logrado prepararse de manera efectiva para una eventual integración de sus sistemas eléctricos. Temas como la complementación de las regulaciones y de los despachos, así como diversos aspectos comerciales, se encuentran aún sin resolver.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A7.3: Realizar foros técnico-políticos para avanzar en los mecanismos requeridos

Promover la realización de foros técnico-políticos para intercambiar ideas en relación a los diversos mecanismos que resulta necesario definir para la integración energética (regulatorios, técnicos, comerciales, entre otros), invitando a expertos de regiones que han logrado avanzar en ese sentido.

A7.4: Elaborar un documento analizando las alternativas posibles

Elaborar un documento conciso en el que se describan las alternativas posibles en relación a los diversos mecanismos involucrados en la integración energética, analizando ventajas y desventajas en el marco regional.

A7.6: Impulsar plataformas subregionales

En línea con lo que se viene realizando con SIEPAC, SINEA y SIESUR, promover plataformas subregionales que busquen generar confianzas y analizar las características de la integración en clave subregional.

A7.7: Incluir la integración como un escenario posible en la planificación nacional

Incluir en los escenarios de la planificación energética a nivel nacional la eventualidad de una fuerte interconexión eléctrica y analizar la relación costo-beneficio de las inversiones requeridas.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2), pero también Capacitaciones (I1) y Guías (I3).

BARRERA B5.3:

Actores locales con intereses no alineados con la integración

Los procesos de integración energética generan muchos ganadores, pero también algunos perdedores, especialmente los actores que potencialmente serían desplazados en un despacho basado en el costo marginal. En algunos países, la presión de estos actores está siendo una fuerte limitante para el avance de la integración.

PRINCIPALES ACCIONES PARA AFRONTARLA:

A7.1: Generar un "relato regional" que dé sustento a la integración energética

Promover foros de intercambio con jerarcas de la región del más alto nivel político, conjuntamente con sus pares de regiones en las que se ha logrado avanzar fuertemente en la integración energética, para avanzar en la elaboración de un "relato regional" que describa las ventajas de la integración energética.

A7.2: Elaborar un documento describiendo las ventajas de un proceso de integración

Resumir la gran variedad de documentos existentes que muestran las diversas ventajas de la integración energética en América Latina, en un informe claro y conciso, al que se le procurará dar gran difusión a varios niveles de jerarquía de ministerios, reguladores y operadores de la región.

A7.5: Procurar soluciones para los potenciales perjudicados por la integración

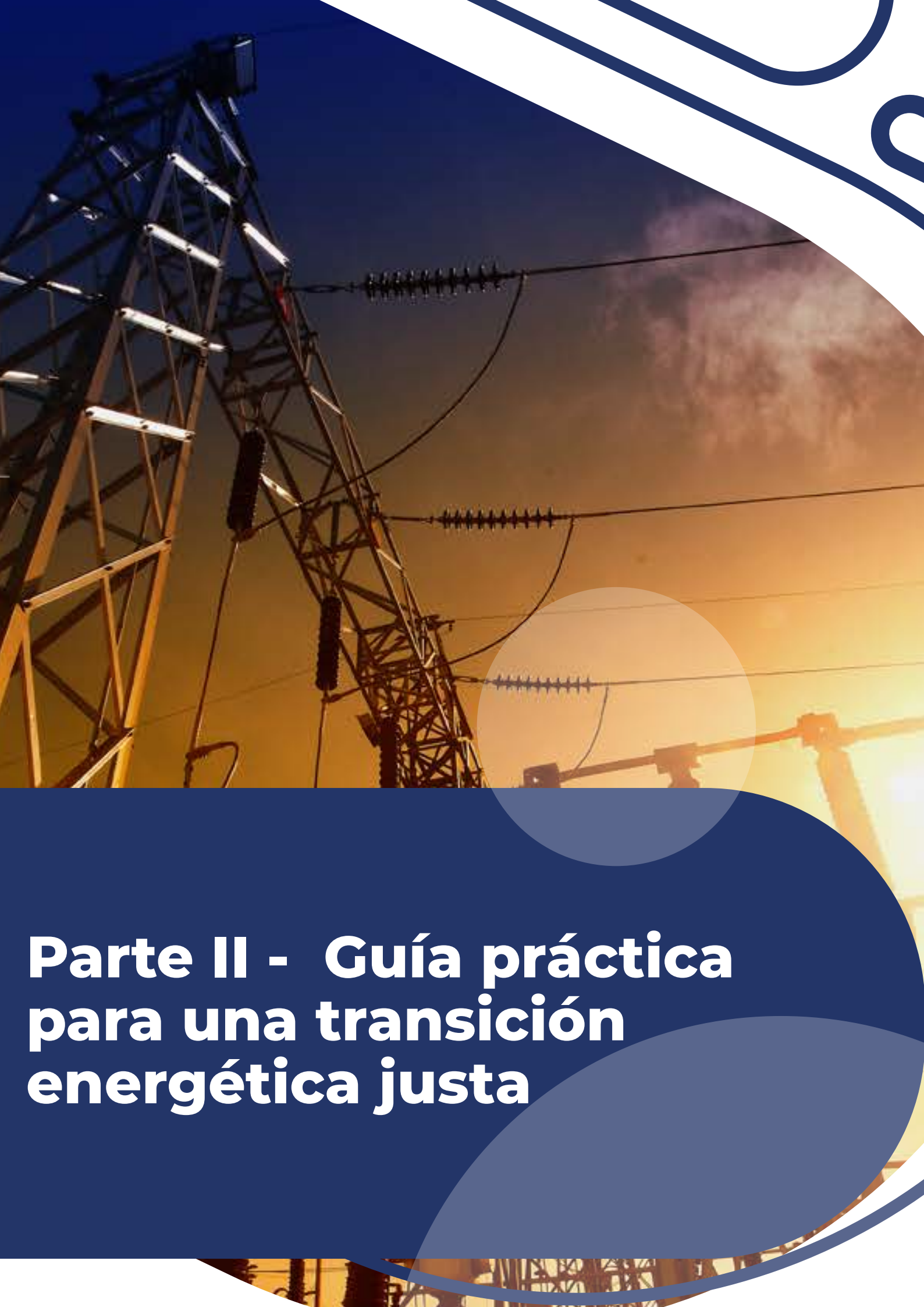
En línea con lo que se viene realizando por ejemplo en SIESUR, identificar los actores nacionales que podrían perjudicarse por una mayor integración energética y analizar conjuntamente alternativas ganar-ganar que permitan una transición justa, no sólo para los agentes del mercado sino para la población más directamente involucrada.

A7.6: Impulsar plataformas subregionales

En línea con lo que se viene realizando con SIEPAC, SINEA y SIESUR, promover plataformas subregionales que busquen generar confianzas y analizar las características de la integración en clave subregional.

INSTRUMENTOS DE APOYO REQUERIDOS:

Fundamentalmente Intercambios (I2) y Guías (I3).



Parte II - Guía práctica para una transición energética justa

II.1. Introducción

En la Parte I de este documento se presenta un análisis de situación sobre la introducción de las energías renovables en América Latina y el Caribe, en el que se identifican las barreras existentes y un conjunto de buenas prácticas para superarlas. De dicho análisis surge que, si bien la región ha sido hasta ahora la de mayor porcentaje de fuentes renovables y algunos países son hoy en día ejemplos globales en el proceso de transición energética, en la mayoría de los países la transición no avanza al ritmo esperado y deseable. Surge entonces la conveniencia de contar con una guía práctica que sirva como referencia a los países de la región para diseñar una hoja de ruta nacional que les permita seguir avanzando, ordenada y exitosamente, en un proceso de transición energética justa.

Ese es el objetivo de la Parte II de este documento.

Al igual que la Parte I, esta segunda parte está basada en la experiencia concreta de los casos de éxito en nuestra región, por lo que sintetiza las mejores prácticas desarrolladas e implementadas en países latinoamericanos y caribeños que han logrado avanzar de manera significativa en este proceso transformador. La propuesta se basa entonces en los problemas reales y concretos que deben enfrentarse en nuestra región y en soluciones adaptadas a nuestra realidad.

Esta Parte II es autocontenida y podría utilizarse eventualmente de manera independiente de la Parte I. Sin embargo, el documento fue pensado como una unidad, por lo que la guía que se presenta en esta segunda parte se potencia cuando se complementa con los resultados de la primera, tanto en el momento del diseño de la hoja de ruta nacional, como para el monitoreo de su implementación, de acuerdo a la metodología que forma parte de esta guía. De hecho, el Capítulo I.6 fue redactado específicamente para facilitar estos dos procesos.

En este capítulo introductorio se define el alcance del trabajo presentado en esta Parte II, sus potenciales destinatarios y la estructura de esta parte del documento.

Transición energética justa y alcance del trabajo

Para la elaboración de la guía práctica desarrollada en esta Parte II, consideramos que una transición energética es un proceso que permite dejar de consumir energía de fuentes fósiles para satisfacer nuestras necesidades energéticas y sustituirlas por fuentes renovables.

La guía que se presenta en este documento refiere exclusivamente al sector eléctrico; no considera a los biocombustibles y otros usos de biomasa para generar calor, así como a la energía solar térmica. Tampoco considera aspectos vinculados a la producción de energéticos fósiles, sino solo a la disminución de su uso para generar electricidad, sean estos nacionales o importados. El tema de la producción de gas y petróleo y, en menor medida, carbón, plantea

otros tipos de problemáticas que involucran la generación de riqueza económica y de puestos de trabajo en varios países de la región, aspectos que, como se explicara en el Capítulo de "Consideraciones iniciales" y en la Parte I, no están incluidos en el alcance de este documento.
La focalización en el sector eléctrico se justifica en cambio al menos a tres consideraciones. Por un lado, en este sector existen tecnologías maduras para producción de energía final en base a fuentes renovables; por el otro, nuestra región cuenta con un potencial de recursos ampliamente superior a sus necesidades, que permiten generar electricidad a menor costo que con cualquier combustible fósil; y finalmente, la generación eléctrica es la principal responsable de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero por lo que existen abundantes recursos financieros a nivel global para financiar estas inversiones.

El trabajo se centra particularmente en la introducción de las llamadas "energías renovables no convencionales", en especial la eólica, la solar fotovoltaica, la biomasa y la geotérmica. Esto se debe a que nuestra región cuenta ya, en promedio, con un muy interesante porcentaje de generación hidráulica instalada[31], la cual, como se describe a lo largo de este documento, resulta el complemento perfecto para la incorporación de las fuentes no convencionales. También resulta necesario tener en cuenta que la instalación de nuevas represas hidroeléctricas genera crecientes rechazos de las poblaciones locales, además de impactos ambientales y territoriales negativos.

Por su parte, en esta guía práctica se aborda el concepto de transición energética justa y se hace desde cinco vertientes complementarias.

En primer lugar, se concibe como una transición que garantiza que sus beneficios y costos sean repartidos de manera equitativa, tanto entre los actores del sistema, como entre las generaciones presentes y futuras.

En segundo término, se elabora como una oportunidad para aumentar las posibilidades de desarrollo nacional, la generación de puestos de trabajo y de nuevas capacidades y, en especial, para el derrame de las inversiones sobre las comunidades locales.

En tercer lugar, se aborda como un proceso que contribuye a reducir la pobreza energética, ampliando la cobertura de la electrificación para los 16 millones de habitantes de la región que viven en comunidades sin electricidad, promoviendo la electrificación de la demanda energética y garantizando que dicho acceso sea a un precio asequible[32].

En cuarto término, se entiende como una oportunidad para ampliar derechos, en particular en relación a la igualdad de género y para las comunidades en mayor situación de vulnerabilidad.

Por último, desde el punto de vista de la gobernanza, la transición energética justa se concibe en este documento como un instrumento para generar espacios de participación para que las partes interesadas y afectadas puedan involucrarse de manera informada en la toma de decisiones.

[31] De acuerdo a los datos de SIELAC, al 2021 el 41.5% de la capacidad instalada en AlyC era hidráulica, mientras que 7.9% era eólica, 6.3% solar (ambas con bastante menor factor de capacidad que la hidráulica), 4.8% biomasa y sólo 0.4% geotérmica.
[32] Esta guía aborda esencialmente la generación renovable conectada a la red eléctrica, sin considerar de manera específica la generación off-grid, que es un instrumento relevante para enfrentar la pobreza energética en la región.

Destinatarios del presente trabajo

La guía práctica contenida en esta Parte II está dirigida a tomadores de decisión del sector público de los países de América Latina y el Caribe y sus equipos técnicos. Esto incluye no sólo a los Ministerios y/o Secretarías de Energía o la autoridad energética del Poder Ejecutivo encargada de la planificación, el diseño y la coordinación de las políticas energética, sino también al regulador, al operador del sistema u otros organismos públicos con incumbencia en el sector energético[33].

Sin embargo, esta guía también debería resultar útil para las empresas distribuidoras, sean estas públicas o privadas, para los generadores y transmisores, así como para los grandes consumidores de energía eléctrica.

Asimismo, entendemos que la lectura de este trabajo podría ser de utilidad para organismos multilaterales, bancos privados y/o fondos de inversión, así como para los diversos organismos internacionales y fundaciones con foco en energía que trabajan en la región.

Finamente, se entiende que la guía también podría ser de interés para la academia, organizaciones de la sociedad civil y otros actores con vinculación directa o indirecta con los procesos de transición energética justa y, más en general, con la acción climática.

Estructura de la Parte II

La guía práctica que se presenta en esta Parte II se estructura en 5 capítulos. Luego de este capítulo inicial, en el que se describe el alcance del trabajo, sus destinatarios, su estructura y las recomendaciones para su utilización, en el Capítulo II.2 se presentan las motivaciones que justifican la necesidad de contar con una guía que recoja las buenas prácticas regionales y que sirva de apoyo a los países para diseñar e implementar su propia hoja de ruta nacional para la transición energética justa. El Capítulo II.2 se estructura a partir de la búsqueda de una respuesta a la siguiente pregunta: si los pocos países de la región que pudieron avanzar significativamente en su transición energética justa han tenido múltiples beneficios energéticos, económicos, ambientales y sociales, ¿cuáles son las razones por las que el proceso no avanza al ritmo esperable en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe?

A partir de dicho análisis, en el Capítulo II.3 se describen los bases conceptuales que deberían tenerse en cuenta para la elaboración de una hoja de ruta nacional. En dicho capítulo se abordan los principales cambios de paradigma a abordar, tanto desde la dimensión técnica como la económica y la política y, a partir de estas consideraciones, se describe la conveniencia de elegir el instrumento de la “hoja de ruta” como mecanismo conductor del proceso de transición energética justa en nuestra región.

El Capítulo II.4 es, propiamente dicho, aquél donde se describen las componentes que se recomienda incluir en una hoja de ruta nacional. Se estructuran en 4 tipos de compontes: una Visión orientadora, 4 Desafíos que resulta necesario enfrentar a lo largo del diseño y la implementación de la hoja de ruta, 7 Áreas de Implementación en las que se organizan las principales actividades a desarrollar para enfrentar los Desafíos y alcanzar la Visión y 3 Fases

[33] En esta Parte II, al igual que en la Parte I, se diferencia estos tres actores públicos del sector, aunque en muchos países de la región estos roles se encuentran unificados en sólo dos, o eventualmente en un único organismo.

para la ejecución del proceso de transición. En el capítulo también se presentan otras dos Áreas Complementarias cuya inclusión en la hoja de ruta dependerá de los énfasis que cada país quiera darle a la transición energética justa.

Finalmente, en el Capítulo II.5 se presenta una herramienta innovadora para poder evaluar el avance del proceso de transición y guiar las eventuales necesidades de ajuste. Se basa en un conjunto de Hitos a alcanzar al finalizar cada Fase para poder pasar a la siguiente, para cada una de las actividades incluidas en las 7 Áreas de Implementación. La herramienta propuesta incluye un conjunto de preguntas en cada Hito para orientar el proceso de autoevaluación e identificar las necesidades de adaptación. Se sugiere complementar el uso de esta herramienta con el análisis de barreras y soluciones que se presenta en la Parte I de este documento, especialmente en el resumen del Capítulo I.6.

Si bien el lector puede sentir la tentación de avanzar directamente al Capítulo II.4 o II.5, se recomienda la lectura completa del documento ya que el contenido de dichos capítulos sólo adquiere su sentido completo a la luz de los anteriores.

II.2. La necesidad de esta guía práctica

América Latina y el Caribe es la región que cuenta con las mejores condiciones para avanzar rápidamente en una transición energética justa hacia fuentes renovables. Además, los pocos países que han logrado transitar exitosamente este camino y hoy son una referencia a nivel global, han obtenido importantes beneficios económicos, sociales y geopolíticos, además de los ambientales y climáticos. Sin embargo, como se mostraba en la Parte I, las barreras existentes en la mayoría de nuestros países están impidiendo que los procesos avancen al ritmo esperable. Peor aún, intentar avanzar sin una mirada completa que incluya todos los aspectos a resolver, podría implicar riesgos de diferentes tipos. En el presente capítulo se analizan estos puntos para justificar la conveniencia de contar con esta guía práctica para orientar a los países de la región en la construcción de su hoja de ruta nacional.

Una región con condiciones excepcionales para avanzar en la transición energética

Como se describe a lo largo de la Parte I, nuestra región tiene excelentes condiciones para avanzar en la introducción de fuentes renovables no convencionales para generación eléctrica y esto al menos por cuatro razones complementarias.

En primer lugar, la región tiene una abundancia de recursos energéticos renovables con un potencial que supera ampliamente las demandas de electricidad previstas para las próximas décadas. Por un lado, varios países tienen un potencial geotérmico muy importante mientras otros, o los mismos, poseen abundantes residuos de biomasa que hoy son un pasivo ambiental pero que pueden transformarse en un activo energético. Varios países han demostrado que

ambas tecnologías son viables y ya están aportando a la matriz eléctrica nacional, en algunos casos, como Costa Rica, superando el 50% del aporte. Por otro lado, casi todos los países de la región, incluyendo las islas caribeñas, tienen extraordinarios potenciales eólicos, solares, o ambos. Diversos países de la región también han demostrado la viabilidad de estas tecnologías no gestionables que, en países como Uruguay, ya superan el 40% de la energía anual.

En segundo término, nuestra región tiene un atributo relativamente escaso a nivel global y que resulta esencial para una fuerte penetración de fuentes renovables no gestionables: la alta participación de la energía hidráulica. Esta característica resulta particularmente notable para complementar la variabilidad del recurso eólico y solar, sin necesidad de otro tipo de almacenamiento energético. El ejemplo uruguayo resulta paradigmático: con sólo 600 MW de hidráulicas con embalse para 6 meses y otros 950 MW con embalse para 15 días, el operador logra gestionar 1800 MW de eólica+fotovoltaica para alcanzar cerca de 97% de electricidad renovable a lo largo del año sin ningún otro tipo de almacenamiento ni sistema de bombeo, con la misma calidad de suministro y menor dependencia climática que antes de la transición.

En tercer lugar, varios países de la región han demostrado en la práctica que las energías renovables reducen los costos de generación. En particular, si se generan las condiciones adecuadas, en todos nuestros países la electricidad eólica, o la fotovoltaica, o ambas, son más baratas que la electricidad generada por cualquier fuente tradicional, incluyendo el carbón, el gas natural, los derivados de petróleo o la nuclear. Más aún, la incorporación masiva de fuentes renovables permite independizarse de las fluctuaciones de los precios de los commodities energéticos, generando matrices eléctricas de costos estables independientemente de guerras u otros eventos geopolíticos regionales o extra-regionales. En particular, para los países de América Latina y el Caribe productores de combustibles fósiles, la posibilidad de transformar su sistema de generación eléctrica hacia las energías renovables no sólo reduciría costos, sino que liberaría más excedentes para la exportación de gas y/o de petróleo, con la correspondiente generación de divisas.

Por último, en cuarto término, si bien el Acuerdo Climático de París mandata a todos los países a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, los diferentes fondos de inversión buscan las mejores oportunidades para invertir en energía verde y nuestra región, por sus condiciones naturales, es una de las más interesantes. Por esta razón, las principales empresas globales desarrolladoras y/o operadoras y/o inversoras en parques renovables están presentes en muchos países de la región, especialmente en aquellos que han generado condiciones adecuadas para la llegada de inversiones en el sector.

En suma, como se demostraba en la Parte I, si bien la situación en relación a la incorporación de energías renovables en los diferentes países de la región es muy diferente, aquellos que han logrado avanzar fuertemente en este camino obtuvieron beneficios reales y medibles: además de la reducción y estabilización de costos, han recibido importantes inversiones que derramaron sobre toda la economía, han generado decenas de miles de puestos de trabajo, han aumentado su soberanía energética y, lo que no es menor, se han puesto a salvo de posibles barreras paraarancelarias que puedan imponerse en el futuro a la comercialización global de bienes y servicios provenientes de países que mantengan una alta huella de carbono.

Y entonces, ¿por qué no se avanza?

Si vivimos en una región del mundo en el que la transición energética a las energías renovables en el sector eléctrico ha demostrado, en la práctica, ser el camino óptimo, ¿por qué sólo ha avanzado de manera importante en muy pocos países?

La respuesta es múltiple, pero podría resumirse en lo siguiente: la transición energética justa implica mucho más que una definición técnica o regulatoria; es un proceso complejo que incluye problemas políticos, económicos, sociales e institucionales y que involucra una multiplicidad de actores, cuyos intereses no siempre se encuentran alineados.

Esto explica la emergencia del conjunto de barreras que se han identificado en la Parte I de este documento, las cuales impiden consolidar el proceso de transición, lo retrasan, lo complejizan, encarecen el costo de la energía, ahuyentan inversores y ponen en duda la continuidad de la transformación. En muchos países, incluso, existen hoy en día dificultades de tal envergadura que bloquean, o al menos condicionan muy fuertemente, la efectiva transformación energética. Algunos de estos países de la región ni siquiera han definido una estrategia para la introducción de energías renovables, o incluso tienen definiciones políticas o regulatorias que, directa o indirectamente, impiden el desarrollo de este tipo de proyectos.

El análisis realizado en la Parte I permite concluir, por ejemplo, que si alguna de las siguientes 7 barreras se encuentra presente, se podría afirmar que el proceso de transición se halla en graves dificultades: cuando la autoridad energética es muy débil (barrera B1.3)[34], cuando no se puede garantizar la continuidad de la política energética (B1.1), cuando no se consigue reducir la inseguridad jurídica (B1.2), cuando existen subsidios a otras fuentes (B3.2) o un contexto sistémico que desfavorece a las energías renovables (B3.1), cuando la red eléctrica resulta insuficiente (B2.1) o los nodos aún disponibles se encuentran bloqueados por especuladores (B2.6).

Complementariamente, la situación también puede estar comprometida si algunas de las siguientes 5 barreras se encuentran muy generalizadas: cuando existen contratos con generadores térmicos que impiden cambios en la matriz de generación (B3.3), cuando existen dificultades para alcanzar acuerdos entre desarrolladores y propietarios de la tierra (B4.1) y especialmente si existen dificultades formales para firmar contratos de arrendamiento (B4.2), o cuando las dificultades en la interacción entre los desarrolladores y las comunidades locales torna el resultado imprevisible (B4.5). En casos extremos, la situación también puede tornarse compleja si los trámites para obtener los diferentes permisos se vuelven particularmente largos, engorrosos, inconvenientes y poco previsibles (B4.9).

Las demás barreras que se han identificado en el estudio presentado en la Parte I pueden dificultar y enlentecer el proceso, encarecer el costo de la energía, ahuyentar potenciales inversores o generar un sistema energético con imperfecciones, pero no necesariamente impiden la introducción de nueva generación renovable.

La guía práctica que se presenta en este documento fue diseñada específicamente con el objetivo de proponer una estrategia holística para diseñar una hoja de ruta que permita evitar todas estas dificultades y avanzar de manera más firme en el proceso de transición energética justa, tomando como referencia las buenas prácticas que se han ido implementando en la región para resolver todas estas dificultades.

[34] Los códigos son los utilizados en la Parte I para identificar las diferentes barreras

La necesidad de soluciones sistémicas y adaptadas a los problemas de la región

América Latina y el Caribe ha recibido abundante cooperación técnica con el objetivo de impulsar las energías renovables, aunque, en muchos países, como se mencionaba en los apartados anteriores, los efectos no han sido aún los esperados. Esto se debe en gran medida a dos hechos coadyuvantes.

Por un lado, el enfoque de la cooperación y las acciones emprendidas se han focalizado en aspectos técnicos y regulatorios puntuales, mediante la generación de capacidades técnicas o la transferencia de herramientas para dichos temas, pero sin abordar de manera holística los desafíos del proceso de transición energética justa en la región. En particular, dicho enfoque no suele tener en cuenta las dificultades políticas vinculadas a la gestión de los vínculos entre los actores del sector, tanto entre los públicos como entre públicos y privados, ni las vinculadas a garantizar la continuidad de la política energética, ni abordan en profundidad contextos sistémico que desfavorecen a las energías renovables, desde el diseño y la planificación del sector eléctrico hasta la operación del sistema. Muchas veces tampoco se analizan aspectos sociales vinculados al acceso y a la situación de las comunidades más vulnerables y vulneradas, considerando las realidades de nuestra región.

Por otro lado, los aspectos técnicos y regulatorios que suelen abordarse muchas veces responden a problemas y barreras de otras regiones del mundo y, al mismo tiempo, dejan de lado dificultades reales propias de nuestra región. Como ejemplo del primer tipo, podemos citar la forma en que se aborda la necesidad de almacenamiento o los instrumentos para el despacho de la energía y como ejemplos del segundo los vínculos de los desarrolladores con las comunidades locales, las dificultades para el acceso a la tierra u otro tipo de dificultades burocráticas que bloquean los procesos, así como dificultades para acceder a los nodos de red disponibles.

En suma, muchas veces se abordan problemas que no corresponden a la realidad de la región mientras que se dejan de lado problema centrales, propios de nuestros países, que son los que realmente están bloqueando el proceso transformador.

Para la formulación de la guía que se presenta en este documento, en cambio, se eligió un abordaje diferente. Por un lado, al igual que en el estudio de la Parte I, se propone un abordaje sistémico de la política pública, mediante una mirada holística del tema, incluyendo aspectos políticos, económicos, institucionales, burocráticos, sociales, ambientales, además de los regulatorios y los tecnológicos. Por otro lado, la guía se focaliza en las barreras reales que afectan a los países de la región en su proceso de transición energética justa y, lo que es mucho más relevante, se basa en soluciones efectivas que se han implementado en América Latina y el Caribe para resolver las dificultades encontradas.

Los riesgos a evitar

Más allá de la conveniencia de diseñar un camino óptimo y basado en las mejores prácticas para avanzar rápidamente en la transición energética justa, un aspecto central a considerar es que, si se pretende tomar atajos, las consecuencias pueden ser muy negativas. En otras palabras, si no se consideran todos los aspectos relevantes que resulta conveniente incluir en una hoja de ruta, se pueden correr riesgos innecesarios. En este apartado se mencionan, a modo de ejemplo, algunos de estos riesgos, todos ellos observados en vuestra región.

En primera instancia, procedimientos de contratación de generación renovable inadecuados pueden culminar con precios de la energía demasiado altos que el sistema deberá honrar obligatoriamente durante un par de década. En efecto, si no se generan las garantías necesarias, los inversores pueden percibir un riesgo demasiado alto y cargar a los proyectos tasas de retorno demasiado altas, disparando los precios de los contratos. Eventualmente, si los riesgos fueran excesivamente altos, podría incluso llegar a imposibilitarse que los proyectos aprobados pasen el proceso de *due diligence* requerido para obtener una financiación. Asimismo, si se realizan procedimientos competitivos sin eliminar subsidios encubiertos u otros desvíos que favorezcan a las fuentes tradicionales por sobre las renovables, posiblemente el procedimiento competitivo tampoco llegue a buen término. Mas aún, procedimientos competitivos que no sean realizados con una adecuada transparencia pueden culminar con resultados inconvenientes para los consumidores. En un caso extremo, contratos deficientes podrían acarrear juicios multimillonarios contra el Estado.

En segundo lugar, cuando los procedimientos para la incorporación de nuevos proyectos de generación no cumplen determinados lineamientos, el país seguramente ahuyentará a los desarrolladores y a los inversores más serios y el negocio será capturado por los menos responsables y los especuladores, quienes fijarán el precio de la energía sin una verdadera competencia. La falta de claridad en los protocolos y procedimientos para obtener los permisos, especialmente para lograr la información sobre los nodos de conexión a la red disponibles y para acceder a contratos de conexión, así como la falta del tiempo necesario para desarrollar proyectos antes de la realización de subastas para la compra de energía y, en general, la falta de transparencia en todos los procedimientos, generan descrédito, impiden una competencia adecuada y, como consecuencia, terminan perjudicando a los consumidores.

En tercer lugar, la falta de claridad en relación al vínculo entre los desarrolladores de proyectos (sean estos empresas privadas o públicas) y las comunidades locales, puede generar conflictos sociales y ambientales muy negativos. Esto sucede especialmente en algunos países con regiones pobladas por pueblos originarios y alejadas de los centros de consumo, en donde estas interacciones pueden generar desencuentros importantes. Por el contrario, una estrategia proactiva puede aportar claridad, previsibilidad para todas las partes y los intercambios pueden aprovecharse de manera virtuosa para generar un derrame local que potencie las posibilidades de desarrollo de las comunidades.

Por último, un aspecto capital que puede generar un riesgo tan importante como innecesario es que el operador del sistema no cuente con las herramientas requeridas para operar un sistema con un alto porcentaje de fuentes renovables no gestionables.

El objetivo central de la guía práctica que se presenta en este documento es precisamente evitar todos estos riesgos potenciales y, al mismo tiempo, generar insumos para aprovechar todas las externalidades positivas que puede tener un proceso de transición energética justa en nuestra región.

II.3. La necesidad de un cambio de paradigma

En el capítulo anterior se presentaron los argumentos que justifican la conveniencia de contar con una guía que recoja las mejores prácticas regionales y que permita a los países elaborar una hoja de ruta nacional, completa y ordenada, que oriente el proceso de transición energética justa. En este tercer capítulo, se presentan las bases conceptuales que se recomienda tener en cuenta para elaborar dicha hoja de ruta.

Como se describirá lo largo del capítulo, para abordar exitosamente el proceso de transición se precisa reconocer primero la necesidad de un cambio de paradigma en relación a aspectos medulares del proceso, tanto aspectos de tipo técnico, como económico y político. Posiblemente, la dificultad para reconocer la necesidad de estos cambios de paradigma esté en la base de las barreras señaladas en el capítulo anterior, las cuales impiden avanzar en un proceso de reforma del sector eléctrico.

Por un lado, tanto el modelo de negocio de las energías renovables como la forma de diseñar y operar un sistema altamente renovable resultan ser diferentes de los de los tradicionales sistemas hidrotérmicos predominantes en la región. No se trata tan solo de realizar pequeños cambios, sino de adoptar una mirada del sector eléctrico disruptiva. Por otro lado, para que el proceso de transición ocurra se requiere un rol proactivo del Estado, tanto en el liderazgo del proceso a través de la elaboración de diversos instrumentos de política pública, como mediante un abordaje innovador de la conducción del proceso, promoviendo la articulación con todos los actores públicos y privados y una gobernanza abierta y flexible. En un sector complejo, multiactoral y multidimensional como el energético, promover un proceso de cambio también implica un mirada innovadora y disruptiva de las políticas públicas.

En el presente capítulo se describen los 3 principales aspectos en los que resulta necesario realizar un cambio de paradigma y que servirán de base conceptual para la elaboración de la hoja de ruta para una transición energética justa que se presenta en los Capítulos II.4 y II.5. En primer lugar,

en el apartado II.3.1 se describe la necesidad de un abordaje disruptivo para la planificación y la operación de un sistema con alto porcentaje de fuentes renovables no gestionables. Luego, en el apartado II.3.2 se presentan los argumentos por los que el negocio de las energías renovables es sustancialmente diferente del de las tradicionales plantas térmicas fósiles. Por su parte, en el apartado II.3.3 se describe la necesidad de innovar tanto en el diseño como, sobre todo, en la implementación de las políticas públicas necesarias para que la transición energética justa pueda ocurrir. En base a los argumentos presentados en los 3 apartados anteriores, el cuarto y último apartado del presente capítulo describe las razones por las que se ha optado por proponer una hoja de ruta en vez de otros instrumentos de planificación de políticas públicas.

II.3.1. Un abordaje disruptivo para la planificación y la operación del sistema

Tanto la planificación, como la regulación y la operación de los sistemas eléctricos actuales siguen la lógica propia de los tradicionales sistemas hidrotérmicos predominantes en América Latina: pocos puntos de inyección preferentemente localizados cerca de los centros de consumo; despacho gestionable por el operador y vinculado esencialmente a los costos variables de generación; contratos de potencia firme y de energía, en general de pocos años. Además, como es natural, los marcos normativos, los roles de las instituciones y hasta la capacitación de los actores del sistema actual fueron diseñados en función de este tipo de sistemas. Sin embargo, el funcionamiento de sistemas con altos porcentajes de fuentes de fuentes renovables no convencionales sigue una lógica diferente en muchos de estos aspectos.

En relación a la planificación, las hipótesis y los parámetros de los modelos con los que se analizan los escenarios de expansión, tanto de la generación como de la red de alta y media tensión, siguen, hoy en día, las lógicas propias de los sistemas hidrotérmicos actuales. De manera indirecta, estos modelos, que no incluyen conceptos como la complementación de fuentes renovables para dar potencia firme al sistema, pueden sesgar los resultados en dirección del sistema hidrotérmico actual y desfavorecer escenarios con mayor participación de fuentes renovables no convencionales. Peor aún, en algunos países la existencia de subsidios indirectos respecto al despacho de fuentes fósiles, por ejemplo, en relación a la declaración de su costo variable, resultan barreras infranqueables para la incorporación de fuentes renovables.

Este sesgo también puede observarse en los propios marcos normativos y en la regulación de la mayoría de los países de la región. La mayoría de las regulaciones de la región incorporan servicios complementarios tradicionales, como el control de frecuencia, control de voltaje, despacho de potencia reactiva, la reserva rotante, la reserva fría o la recuperación del servicio, siguiendo principios distintos de los requeridos para la operación de un sistema con alta participación de energía de fuente variable. Más aún, en muchas regulaciones ni siquiera se reconocen algunos productos fundamentales para este tipo de sistemas, como la gestión de rampas, ni tampoco los servicios provistos por las propias centrales de energía renovable no gestionable (por ejemplo, su capacidad de proveer potencia firme o de regular frecuencia).

Asimismo, la operación de sistemas energéticos fuertemente renovables exige una flexibilidad diferente a la tradicional, que debe materializarse en aspectos como la magnitud y frecuencia de las rampas de carga, la ventana temporal de análisis, o las capacidades de cambio de inyección de los generadores, pero también en aspectos de planificación del despacho de corto, mediano y largo plazo, incluyendo las predicciones de los recursos variables, o el uso del agua; todos estos aspectos resultan centrales para la planificación, la gestión y la operación de redes. La experiencia de los países que hoy cuentan son sistemas con alta participación de energías renovables no gestionables es que los sistemas pueden adquirir estas flexibilidades sin perder

seguridad de suministro ni calidad de la energía. Por el contrario, las regulaciones más rígidas dificultan la operación de un sistema con alta participación de energías variables en condiciones de seguridad.

Complementariamente, la regulación debería remunerar adecuadamente tanto los servicios complementarios como la flexibilidad requeridos para un sistema con generación fuertemente renovable cosa que, en general, en nuestra región no sucede.

Más allá de lo anterior, es en la propia operación de los sistemas donde se observa la necesidad de un cambio más conceptualmente disruptivo. En sistemas eléctricos con un alto porcentaje de generación no gestionable, quien debe estar en la base y comandando el despacho son las energías no gestionables y el seguimiento hacerlo con aquellas que sí lo son, muy especialmente la hidráulica en los sistemas que cuentan con esta fuente. Naturalmente esto exige el uso de nuevos modelos de despacho estocásticos multi escala (con escala de corto plazo al menos deciminutal) conceptualmente diferentes de los tradicionales, en los que el valor del agua para el despacho debe definirse siguiendo otros parámetros. Estos modelos incorporan, entre otras variables, los pronósticos de viento y soleamiento en cada parque de generación a una semana, complementando los registros y pronósticos hidrológicos. Naturalmente, esto es un gran desafío para muchos operadores que son, genuinamente, celosos guardianes del funcionamiento del sistema nacional y ven con natural recelo la posibilidad de cambiarlo. Sin embargo, en nuestra región se han desarrollado modelos de despacho de este tipo, como el que utiliza el operador del sistema en Uruguay, que le permite alcanzar 40% de energía anual con fuentes no gestionables, con picos diarios que superan el 90% de energía eólica y fotovoltaica.

Por la relevancia estratégica de todo lo expuesto en este apartado, la transformación del paradigma en relación a la planificación y, fundamentalmente, la operación del sistema, para dotar a los sistemas regionales de la neutralidad tecnológica necesaria para no penalizar el avance de la generación renovable, será uno de los desafíos para el éxito de una hoja de ruta para la transición energética justa, tal como se describe en el Capítulo II.4.

II.3.2. Un modelo de negocio sustancialmente diferente

Más allá de los aspectos operativos vinculados a un sistema eléctrico altamente renovable, los cuales se describían en el apartado anterior, es necesario señalar la relevancia de un segundo cambio de paradigma: el negocio de las energías renovables es sustancialmente diferente al de los energéticos tradicionales. A diferencia de estos últimos, en los que el precio final de la energía tiene una fuerte componente variable en función del costo del combustible, el costo del kWh renovable no depende de ningún combustible[35]; complementariamente, el costo de operación y mantenimiento es muy bajo, por lo que el precio final de la electricidad renovable depende casi exclusivamente del repago de la inversión inicial.

En este sentido, un proyecto renovable es esencialmente un proyecto financiero. Como en todo proyecto de este tipo, las únicas dos variables importantes son, por lo tanto, el monto de la inversión inicial y, fundamentalmente, la tasa de descuento con la que se formula el proyecto.

Al igual que cualquier otro proyecto intensivo en capital, los proyectos de generación renovable se financian en parte con aporte de capital, realizado por fondos públicos o privados, dependiendo de la propiedad de la planta, pero siempre con deuda privada o de bancos multilaterales para apalancar la inversión. Los diferentes tipos de riesgos que perciben los inversores inciden tanto en el costo del capital, y por ende en la tasa de retorno que aspira el inversor, como en el costo

[35] Con la excepción, en parte, de la electricidad generada con residuos de biomasa

de deuda; ambos se reflejan en un mayor costo de capital ponderado y por lo tanto en una tasa de descuento más elevada para la formulación del proyecto.
Para valorar el impacto de esto último, una inversión que debe repagarse a 25 años con una tasa de descuento del 18% demanda el doble de anualidad que, si la tasa es de 8%, por lo que, con la misma inversión y el mismo factor de capacidad de la planta, la energía terminará costando el doble. Estos dos números no son académicos, sino que reflejan valores reales, y no necesariamente los más extremos, que coexisten en nuestra región para este tipo de proyectos.

Como consecuencia de lo anterior, a diferencia de la electricidad fósil, cuyo precio de mercado es relativamente global y depende esencialmente del precio del combustible, el precio de la electricidad renovable puede llegar a variar hasta en un factor tres entre dos países que tienen recursos naturales parecidos, dependiendo del riesgo que perciba el inversor. En efecto, mientras en algunos países de la región se obtienen hoy en día precios de 3 centavos de dólar por kWh eólico o solar, en otros, con el mismo recurso, se llega a pagar hasta 10.

Por lo tanto, una clave central para poder realizar una transición energética es reducir la percepción de riesgo por parte de los inversores. Si el riesgo es alto, el costo nivelado de la energía renovable puede terminar siendo mayor que el de la fósil y la matriz aumenta su costo. Más aún, si el riesgo percibido es demasiado grande, los proyectos pueden no pasar el proceso de *due diligence* del organismo financiador y directamente no pueden realizarse. Esto está sucediendo en estos momentos en varios países de América Latina y el Caribe.

Los inversores perciben distintos tipos de riesgos, vinculados a las dificultades para obtener los permisos por parte del gobierno, para la conexión a la red eléctrica, para el acceso a la tierra, o para que su proyecto obtenga la licencia social. También perciben riesgos cuando hay falta de transparencia en los procedimientos competitivos o cuando los contratos no se ajustan a los estándares esperados y aceptados globalmente, en particular en la región. Todos ellos pueden aumentar la tasa de descuento del proyecto.

Pero el riesgo fundamental se vincula con la confianza en que, durante los 15 o 20 años de duración del contrato, se recibirán los pagos acordados, en la fecha y en la moneda acordada y que, en caso de inversiones provenientes del exterior, se podrán repatriar libremente las divisas. Este es un riesgo que se encuentra en parte asociado al riesgo-país, pero también a las definiciones propias del proceso de transición energética.

El primer instrumento para mitigar este riesgo es la construcción de un gran acuerdo político y social que comprometa al país en el proceso de transición energética y blinde su continuidad durante varios gobiernos. Esta es una condición necesaria, pero no suficiente. Para complementarla, algunos países de la región han instrumentado mecanismos cruzados y coadyuvantes que efectivamente lograron reducir esta percepción del riesgo y, con ello, conseguir que los proyectos puedan pasar un *due diligence*. Fideicomisos nacionales, garantía soberana y seguros internacionales con organismos de crédito multilaterales, son algunos de los instrumentos que se han implementado con éxito.

Por todo lo anterior, como se describe en el próximo Capítulo II.4, uno de los desafíos que hay que enfrentar para lograr una transición energética justa exitosa es la disminución de la percepción de riesgo que percibe el inversor, ya sea para un proyecto de propiedad privada o pública.

II.3.3. Políticas públicas innovadoras

En el Capítulo II.2 se mostraban los indudables beneficios que un sistema eléctrico más renovable que el actual traería para los países de la región. Sin embargo, el conjunto de barreras identificadas en la Parte I de este documento permite afirmar que la transición energética, al menos en nuestra región, no ocurrirá espontáneamente. Más allá de los aspectos tecnológicos y económicos, lo que resulta imperioso abordar es la dimensión política.

El eléctrico es un sistema complejo, con un conjunto de actores interrelacionados cuyos intereses no necesariamente se encuentran alineados y que involucra diversas dimensiones tecnológicas, económicas, burocráticas, ambientales, sociales, culturales y geopolíticas, entre otras. Si todo proceso de transformación es complejo, cuando se quiere transformar un sistema multidimensional y multiactoral los desafíos son aún mayores. En un proceso de transición hacia las energías renovables, lo que puede ser beneficioso para los consumidores y el conjunto del país no necesariamente lo es para la totalidad de los actores. Muchos de ellos, tanto del sector privado como también del público, ejercen roles relevantes en el funcionamiento del sistema actual; algunos pueden temer, legítimamente, que las transformaciones puedan desestabilizar al sistema y comprometer su funcionamiento; otros, simplemente, pueden percibir una pérdida de su espacio de poder.

Sumado a lo anterior, como se describía en los dos apartados anteriores, la transición energética requiere abordar cambios de paradigma en relación al funcionamiento del sistema eléctrico y al modelo de negocio a desarrollar para optimizar los beneficios. Se requiere por lo tanto comprender y aquilatar los desafíos y las complejidades asociadas al proceso de transición energética justa, identificar los diferentes tipos de barreras presentes en el país y definir e implementar los caminos para levantar cada una de dichas barreras. Esto exige una actitud proactiva y un tarea metódica y continuada en el tiempo, para avanzar en los cambios de paradigma necesarios y generar las condiciones para que las energías renovables puedan competir en pie de igualdad con las fuentes tradicionales y que el sistema se encuentre preparado para gestionar una matriz más renovable que la actual, especialmente con un alto porcentaje de fuentes variables.

Por todas estas razones, para que la transición energética pueda ocurrir, resulta fundamental el rol conductor del Estado a través de las políticas públicas. Es a partir de la conducción del Estado que pueden lograrse los equilibrios entre las diferentes dimensiones económicas, ambientales y sociales y lograr una visión integradora que optimice el beneficio colectivo, como se precisa para una transición energética justa. Es también a través de las políticas públicas que puede realizarse el abordaje sistémico y holístico para generar las diferentes normativas, regulaciones, capacitaciones y otros instrumentos requeridos en un proceso de transición complejo, disruptivo y con tantos actores y dimensiones. Las políticas públicas, adecuadamente orientadas, también permiten reducir riesgos y minimizar conflictos entre los actores (por ejemplo, entre desarrolladores de proyectos y comunidades locales), así como potenciar todas las oportunidades que brinda un proceso de este tipo en un sector que involucra una parte significativa del PBI (por ejemplo, generación de puestos de trabajo y capacidades empresariales nacionales, o disminuir la población sin acceso a la electricidad).

Lamentablemente, al día de hoy en muchos países de América Latina y del Caribe, el Ministerio de Energía, o el organismo estatal supuestamente responsable de la definición y la conducción de la política energética nacional, no cuenta con las capacidades suficientes para liderar la implementación de una estrategia transformadora, identificar las barreras que la bloquean o diseñar acciones para mitigarlas. En muchos de estos países la política es liderada de hecho por las empresas distribuidoras, sean estas públicas o privadas o, en algunos casos, simplemente por iniciativas independientes de actores privados. De esta forma, no solo no existe una mirada global de maximización del beneficio público, sino apenas la mirada económica propia de unos pocos actores. Esto lleva a que varios países de la región ni siquiera tengan hoy en día un marco claramente definido para la introducción de nuevas fuentes renovables; no cuentan con instrumentos de política pública para impulsarlas ni capacidades para generarlos.

Más allá de lo anterior, aún contando con las capacidades estatales necesarias, este proceso transformador tan específico, en este sistema tan particular, también requiere innovar en políticas públicas. Esto resulta necesario tanto para el diseño como, fundamentalmente, para la implementación de la estrategia transformadora. En un sistema complejo y con tantas dimensiones y actores, el conocimiento está repartido en toda la sociedad. Por esta razón, es conveniente incorporar todas las miradas, consultar a todos los actores, comprender todas las necesidades, articular todos los puntos de vista, acordando más que imponiendo. Y al mismo tiempo, es necesario comprender que el proceso de transición energética no puede ser lineal, sino que deberá ser dinámico y flexible, enfrentando las dificultades que surjan en el proceso de implementación, procurando adelantarse a los conflictos y contando con herramientas para procurar soluciones creativas junto a las partes interesadas. En este sentido, es altamente recomendable abordar la mirada de la gobernanza adaptativa[36], una estrategia de gestión del cambio que pone en contacto a individuos, organizaciones, agencias e instituciones a múltiples niveles organizativos, para afrontar problemas complejos y gestionar procesos cambiantes y dinámicos.

Por todo lo anterior, el nuevo paradigma a construir en relación a la conducción política del proceso de transición energética justa se basa en un estado con las capacidades necesarias para diseñar y conducir el proceso de cambio, que comprenda los desafíos involucrados, que conozca las mejores prácticas implementadas en la región para construir todos los instrumentos de política pública requeridos, que sea capaz de generar un acuerdo político y social que blinde la continuidad del proceso y que, además, cuente con capacidades para la articulación con todos los actores públicos y privados involucrados, así como con la flexibilidad y apertura necesarias para abordar la implementación global de la transición.

Los ejemplos exitosos de transformación energética justa, tanto regionales como extra-regionales, de una forma u otra han incluido todos estos conceptos en su proceso de gobernanza. Esto sucede en países con sistemas energéticos muy diferentes, tanto en los que existe una empresa estatal eléctrica monopólica, como en otros con un mercado en competencia con actores 100% privados, así como en combinaciones de ambos extremos.

Por las razones expuestas en este apartado, la implementación de una conducción política y una gobernanza innovadora para el proceso transformador será uno de los desafíos para el éxito de una hoja de ruta para la transición energética justa, tal como se aborda en el Capítulo II.4.

II.3.4. ¿Por qué una “hoja de ruta”?

Por las razones expuestas en los apartados anteriores, especialmente en el II.3.3, el instrumento de planificación estratégica elegido para orientar el proceso de transición energética justa de los países de la región debería evitar los abordajes fragmentados y las rigideces de los modelos de planificación de políticas públicas más usuales en nuestra región, en los que se define ex – ante un conjunto de acciones concretas y concatenadas de manera muy estructurada en un tradicional marco lógico.

En particular, no resultan recomendables los abordajes lineales, en los que se determina el punto

[36] Una descripción general y su aplicación a un caso concreto puede encontrarse en: https://mavensnotebook.com/2022/11/02/webinar-summary-adaptive-governance-in-the- delta/?doing_wp_cron=1669936190.3418350219726562500000

de partida y un punto de llegada y se definen de antemano todas las actividades a desarrollar para transitar el camino; tampoco los enfoques rígidos, que no tienen en cuenta las incertidumbres naturales de todo proceso de cambio, especialmente cuando existen múltiples dimensiones a considerar e involucran muchos actores; menos aún los abordajes fragmentados, en los que las diferentes componentes de un proceso se analizan e intentan resolver de manera independiente, estrategia inviable cuando se trata de un sistema complejo como el energético; finalmente, tampoco resultan convenientes estrategias de planificación con evaluaciones exclusivamente ex – post, basadas en indicadores numéricos, ya que no resultan las más adecuadas para una evaluación más reflexivas que sirva a guiar la acción.

Por el contrario, en este documento se aborda el proceso de transición con una mirada basada en la teoría del cambio y se propone como instrumento de planificación la hoja de ruta, utilizando un modelo diseñado en función de las particularidades de un sistema eléctrico y las de un proceso de transición energética justa en América Latina y el Caribe.

El abordaje planteado es, en primer lugar, una guía para la acción flexible: se parte de la situación presente pero sólo se determina una visión de éxito (que define el cambio que se desea lograr); luego se identifican los desafíos a enfrentar y a continuación un conjunto de intervenciones (acciones, programas, regulaciones, estrategias) que definen la ruta del cambio, pero cuya implementación estará permanentemente sujeta a reevaluación. Por otro lado, el abordaje que se propone es holístico e integrador: si bien la mayoría de las intervenciones se focalizan en un aspecto concreto, todas ellas están interrelacionadas en función de los desafíos a enfrentar y de la complementación de las diferentes dimensiones a considerar. En tercer lugar, su propone una estrategia de evaluación que fue diseñada para potenciar las características específicas de este proceso de cambio: se proponen hitos intermedios a cumplir para cada una de las actividades que se incluyeron en la hoja de ruta, así como una propuesta de evaluación cualitativa y reflexiva cuyo objetivo es identificar las acciones que se precisa corregir para alcanzar cada hito.

Finalmente, como se verá en el próximo capítulo, una ventaja adicional de esta propuesta es que resulta fácilmente adaptable a las diferentes realidades nacionales de los países de la región.

Todo lo anterior se expresa en la propuesta de hoja de ruta innovadora que se presenta en los próximos dos capítulos.

II.4. Componentes de una hoja de ruta

La hoja de ruta para guiar un proceso de transición energética justa variará de un país a otro en función del contexto histórico, político y energético nacional, del grado de avance en su proceso de transición y de las barreras existentes. Sin embargo, es posible identificar un conjunto de componentes que deberían formar parte de cualquier hoja de ruta a nivel regional.

Si bien un proceso complejo, multiactoral y multidimensional, como el de transición energética justa, exige una mirada holística e integral, en este capítulo, que puede considerarse como la parte medular del presente documento, se presenta una posible estructuración de la hoja de ruta en cinco tipos de componentes para facilitar su diseño y posterior implementación: una Visión, cuatro Desafíos, siete Áreas de Intervención principales, dos Áreas Complementarias y 3 Fases.

La primera componente de toda hoja de ruta es la definición de una **Visión:** más que un objetivo rígido se propone como una guía para todo el proceso transformador. Este es el contenido del apartado II.4.1.

En segundo lugar, teniendo en cuenta el análisis realizado en el Capítulo II.3, es necesario reconocer que existen **cuatro Desafíos** a enfrentar, que dan cuenta de 4 ingredientes esenciales que se precisa construir simultáneamente para lograr que la transformación avance de la manera adecuada y no transite por caminos que pueden llevar a un fracaso o, peor aún, a que se concrete alguno de los riesgos mencionados en el Capítulo II.2. Como se explicitará en el apartado II.4.2, los 4 Desafíos se vinculan respectivamente a la dimensión política, la técnica, la económica y la gobernanza.

En tercer término, en el apartado II.4.3 se presentan las **siete Áreas de Intervención** principales que se considera conveniente incluir en la hoja de ruta. Se trata de siete áreas temáticas que resultaría necesario considerar para lograr enfrentar los cuatro Desafíos y, de esta forma, alcanzar la Visión de la hoja de ruta. Estas siete áreas temáticas involucran a la planificación y operación del sistema eléctrico, a los procedimientos para la contratación de generación renovable, a las estrategias para reducir la percepción de riesgo por parte de los inversores, a las buenas prácticas para facilitar el desarrollo de proyectos, a los desafíos para el acceso a la red eléctrica, a los instrumentos para que la transición energética sea un motor para el desarrollo productivo y social nacional, así como a aspectos vinculados a la conducción política del proceso. Para cada una de estas siete Áreas de Intervención se describe su relevancia y la forma en que encaja en la totalidad de la hoja de ruta y con las demás componentes, así como un conjunto de 28 actividades específicas que se sugiere considerar para el diseño y la implementación de la hoja de ruta, tarea que se recomienda realizar utilizando el análisis realizado en la Parte I de este documento y que se resume en el Capítulo I.6. En el próximo capítulo, el II.5, se presentará una metodología para evaluar el proceso y analizar el avance en la implementación en cada de las 28 actividades que se describen en las siete Áreas de Intervención que se describen en el apartado II.4.3.

En el apartado II.4.4 del presente capítulo se describen brevemente **dos Áreas Complementarias;** su consideración en la hoja de ruta para una transición energética justa no resulta esencial para alcanzar la Visión, pero su inclusión potencia aún más los beneficios que se desea alcanzar. Estas dos áreas son: el uso de excedentes renovables para la producción de hidrógeno verde, metanol, jetfuel, gas, amoníaco u otros productos químicos, o simplemente para su almacenamiento (campo conocido como P2X o Power-to-X) y la integración energética y productiva regional.

Finalmente, como se analizaba en los apartados II.3.3 y II.3.4, una hoja de ruta para la transición energética justa debe incluir una estrategia de aproximaciones sucesivas, dado que se trata de un proceso dinámico que requiere revisión y ajustes. Para facilitar la implementación de la hoja de ruta, en el quinto y último apartado de este capítulo, el II.4.5, se propone la consideración de **tres Fases:** una primera fase de puesta en marcha de la hoja de ruta, una segunda etapa piloto de aprendizaje, evaluación y ajuste, y una tercera en la que comienza la implementación de la transformación propiamente dicha.

II.4.1. La Visión de la hoja de ruta

Una primera componente fundamental para cualquier hoja de ruta es la definición del escenario al que se desea llegar.

Como se planteaba en el apartado II.3.4, todo proceso de cambio tiene sus incertidumbres, particularmente cuando existen múltiples dimensiones a considerar e involucra a muchos actores. Por esta razón, la definición de un objetivo rígido que no tenga en cuenta que, a lo largo del camino, podrán surgir hallazgos tecnológicos disruptivos, guerras o pandemias inesperadas, o fenómenos sociales imprevistos, puede transformarse en un corset más que en una meta a alcanzar. Se recomienda por lo tanto la adopción de una Visión, en la que se define una imagen de éxito para el cambio que se desea realizar. Debería tomarse como una guía orientadora de la acción, especialmente de los instrumentos de política pública y las demás acciones a desarrollar a lo largo del camino, con el objeto de alcanzar un determinado escenario de futuro.

Se espera que la Visión de la hoja de ruta para una transición energética justa de cada país surja de un conjunto de consideraciones nacionales, tanto en relación al propio sector energético como a circunstancias nacionales que trascienden al sector y que involucran aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales e incluso geopolíticos, ideológicos, o vinculados al modelo de

desarrollo nacional. Sin embargo, más allá de estas consideraciones, un denominador común para la Visión de cualquier hoja de ruta para promover una transición energética justa, en el sector eléctrico, en nuestra región, podría incluir lo siguiente:

Visión: Generar las condiciones políticas, regulatorias, burocráticas, técnicas, económico-financieras y sociales para alcanzar el óptimo técnico-económico de penetración de fuentes renovables en la matriz eléctrica, con el propósito de desarrollar un sistema eléctrico soberano, robusto, climáticamente resiliente, del menor costo posible y de acceso universal y asequible, aprovechando el proceso de transición para promover el desarrollo productivo y social y la igualdad de género.

Más allá de esta base, la Visión de la hoja de ruta podría incorporar otras consideraciones vinculadas a los objetivos geopolíticos (como la integración energética y productiva con sus vecinos), o de desarrollo del sector energético a partir de la transición eléctrica hacia las energías renovables (como el vínculo de la generación renovable con la producción de hidrógeno verde, la electromovilidad u otros productos), o mayores énfasis en relación al derrame del proceso sobre la economía nacional o sobre aspectos sociales (como la ampliación de derechos de las minorías, el impulso a la construcción de una sociedad más igualitaria o a mecanismos de participación comunitaria).

Si bien la definición de la Visión debería ser uno de los primeros pasos en la formulación de la hoja de la hoja de ruta, posiblemente su contenido pueda reanalizarse a la luz de los acuerdos políticos y sociales que deberán construirse para sustentar el proceso, como se describirá en el próximo apartado. Estos acuerdos también servirán para fijar posibles metas de corto, mediano y largo plazo que guiarán la implementación de la hoja de ruta.

II.4.2. Los cuatro Desafíos para el éxito de la hoja de ruta

El objeto del Capítulo II.3 era mostrar la necesidad de un cambio de paradigma para poder avanzar en un proceso de transición energética justa. Dicho cambio de paradigma involucra aspectos tecnológicos, como la necesidad de repensar la planificación y la operación del sistema eléctrico, y económico-financieros, como la necesidad de comprender el modelo de negocio por detrás de la incorporación de fuentes renovables. Pero también se mostraba la necesidad de colocar en el centro consideraciones políticas, de gestión y de conducción del proceso, como la necesidad de garantizar el liderazgo de las políticas públicas en articulación con todos los actores, mediante una dinámica de gobernanza flexible y adaptativa. Finalmente, se mostraba la necesidad de articular todos estos esfuerzos de manera integrada y con una mirada holística, que refleje el hecho de que la transición energética justa es un proceso complejo, que involucra múltiples dimensiones y actores.

Estas consideraciones llevan a la necesidad de realizar un abordaje innovador, tanto desde el punto de vista político, como técnico, económico y de gestión del proceso. Estas necesidades pueden estructurarse alrededor de cuatro Desafíos que se requiere abordar de manera conjunta y complementaria para alcanzar la Visión de la hoja de ruta. En el presente apartado se describen estos cuatro Desafíos: la necesidad de construir un acuerdo político y social que sustente y garantice la continuidad del proceso transformador (desafío político), la necesidad de generar las condiciones para la planificación y la operación de un sistema eléctrico diferente (desafío tecnológico), la necesidad de gestionar la percepción del riesgo por parte de los actores, especialmente los inversores (desafío económico) y, finalmente, la necesidad de contar con un liderazgo estatal flexible, articulado y adaptativo (desafío de gobernanza). En el apartado siguiente, el II.4.3, se describirán las siete principales Áreas de Intervención cuyo objeto será, precisamente, lograr abordar exitosamente los 4 Desafíos que se describen a continuación.

Desafío 1 - político: Construir un acuerdo político y social para garantizar la continuidad del proceso y dar certezas a todos los actores

Una de las principales barreras para el avance de la transición energética en la región es la falta de continuidad del proceso. Sucesivos cambios de gobierno, a veces incluso de ministro, provocan cambios de prioridades o incluso de objetivos de la política energética. Esta dificultad en la consolidación de la transición energética interrumpe llamados y otros procesos en curso, debilita las capacidades institucionales que se estaban generando, produce incertidumbre en los potenciales desarrolladores de proyectos e inversores, dudas en los técnicos estatales y en los actores privados e incluso inseguridad jurídica. Estos vaivenes no sólo retrasan todo el proceso de transición, sino que disminuyen la posibilidad de su concreción.

La experiencia regional muestra que existen caminos alternativos. El paso inicial es la construcción de una "relato", o "narrativa", que identifique las ventajas de un rápido avance en la incorporación de fuentes renovables en la matriz eléctrica, tanto energéticas como económicas, ambientales, geopolíticas, laborales o sociales. La construcción de este tipo de relatos a nivel nacional suele ser fundamental para incorporar y comprometer a todos los actores, tanto privados como también públicos, en el proceso de transición. Un aspecto central es el diálogo con los potenciales perjudicados por la transición, para procurar alternativas que los incorporen al proceso.

Los países de la región que se encuentran más avanzados en su proceso de transición energética justa no sólo cuentan, ya sea de manera explícita o implícita, con ese relato nacional, sino que dicha narrativa común ha servido de base para construir un acuerdo político y social que resultó ser fundamental para sustentar el proceso transformador. Estos acuerdos políticos y sociales no sólo garantizan la continuidad de la transición más allá del gobierno en funciones, sino que permiten completar la construcción de un ecosistema transformador completo, generar certeza jurídica y económica, atraer desarrolladores de proyectos y disminuir la percepción de riesgo de los inversores y todos los demás actores del sistema.

En suma, la construcción de un acuerdo político y social que involucre y comprometa a todos los actores y dé sustento a todas las demás componentes del proceso, es uno de los desafíos que debería guiar el diseño de una hoja de ruta para una transición energética justa.

Desafío 2 - tecnológico: Generar las condiciones para la planificación y la operación confiable de un sistema con alto porcentaje de energías renovables no gestionables

Como se expresaba en el apartado II.3.1, la gran mayoría de los sistemas eléctricos de la región fueron diseñados, desde la estructura de sus instituciones, sus normativas, sus regulaciones, sus criterios de planificación, hasta sus parámetros y herramientas de operación, en base a principios y lógicas propias de sistemas hidrotérmicos. Estas condiciones no sólo desfavorecen el desarrollo de sistemas con alto porcentaje de energías renovables no gestionables, sino que resultan inadecuadas para el funcionamiento de dichos sistemas. Esto también se refleja naturalmente en la capacitación y la experiencia de sus actores públicos y en los intereses de las empresas, sean estas privadas o públicas.

Sumado a lo anterior, o posiblemente como consecuencia de ello, persiste en la región el falso paradigma de que es peligroso aumentar el porcentaje de fuentes renovables no gestionables

más allá de un cierto límite, o que dicho extremo exige la instalación de dispositivos de almacenamiento (ya sean baterías, estaciones de bombeo de agua u otro tipo de infraestructuras). Peor aún, también existe el falso paradigma, coadyuvante con el anterior, de que la introducción de mayores porcentajes de fuentes renovables no gestionables puede hacerse con los mismos paradigmas existentes, utilizando las mismas regulaciones y las mismas herramientas de despacho.

Sin embargo, como también se describía en el apartado II.3.1, existen ejemplos, incluso en la región, de rediseño de sistemas eléctricos, que funcionan casi exclusivamente en base a fuentes renovables, incluyendo un alto porcentaje de fuentes no gestionables, que están operando de manera segura, con parámetros de calidad adecuados, a partir de la complementación de las diferentes fuentes, en los que resultó necesario introducir modificaciones paradigmáticas, especialmente en los parámetros e instrumentos de planificación, regulación y operación del sistema.
Por estas razones, uno de los Desafíos para el éxito de una hoja de ruta que busque avanzar rápidamente en una transición energética justa sería realizar las adaptaciones necesarias para garantizar la neutralidad tecnológica en la planificación y operación de los sistemas eléctricos, evitando que se penalicen las fuentes renovables no convencionales.

Desafío 3 - económico: Generar las condiciones para reducir la percepción de riesgo de los actores, especialmente en relación a las garantías de repago de las inversiones

Como se describía en el apartado II.3.2, la estructura de costos de los proyectos renovables tiene características sustancialmente diferentes a los proyectos de generación fósil, fundamentalmente porque son intensivos en capital y precisan repagarse mediante contratos de un mínimo de 15 a 20 años. La tasa de descuento con la que se elabore cada proyecto es por lo tanto crucial para determinar el costo de generación de la electricidad, dato muchas veces bastante más relevante que el propio recurso natural. La percepción de riesgo del inversor que aporta capital y del que aporta la deuda, sean estos públicos o privados, resulta por lo tanto fundamental para definir el precio de la electricidad renovable. Más aún, en casos extremos, bastante frecuentes en nuestra región, en los que la percepción de riesgo es demasiado alta, el proyecto directamente no resulta bancarizable dado que no logra superar el proceso de *due diligence*.

Un falso paradigma que aún circula en la región es que la electricidad generada con energía eólica o fotovoltaica es más cara que la fósil, especialmente que la generada con gas o carbón. Esto es impulsado en buena parte por actores económicos vinculados a las fuentes tradicionales, tanto nacionales como extra-regionales. Este falso paradigma permea en algunos tomadores de decisión, dado que aún no cuentan con la información completa sobre este tipo de negocios; en particular, la posibilidad de reducir drásticamente el precio de la electricidad renovable si se instrumentan medidas para reducir la percepción de riesgo. Esto lleva incluso a situaciones en las que unos pocos actores económicos locales capturan los proyectos de fuente renovable a precios muy por encima de los valores de mercado que podrían alcanzarse, en caso de haber una competencia transparente con el contexto adecuado.

Afortunadamente, varios países de la región han aprendido a generar las condiciones adecuadas para reducir drásticamente la percepción de riesgo y, especialmente, han instrumentado medidas para garantizar el cumplimiento de los contratos y la repatriación de divisas, obteniendo precios de la eólica y/o la solar de 3 o 4 centavos de dólar por kWh, o incluso menos.

Por estos motivos, uno de los Desafíos para la viabilidad de la transición energética justa en la región y aprovechar los precios del mercado, disminuyendo así el costo global de abastecimiento de la demanda nacional, es implementar las acciones requeridas para reducir la percepción de riesgo por parte de los inversores en proyectos renovables.

Desafío 4 - gobernanza: Implementar una gobernanza innovadora, basada en un liderazgo estatal en articulación con todos los actores, una visión holística para crear un ecosistema transformador completo y una implementación flexible y adaptativa

Por más que cuente con un buen respaldo político y social, toda política pública innovadora puede fracasar si no se generan las condiciones adecuadas para su implementación. Esto resulta particularmente relevante para una transición energética, ya que involucra diversas dimensiones y actores públicos y privados. Muchas veces se considera suficiente construir los contextos institucionales y regulatorios para generar la transición, pero esta mirada resulta insuficiente si no se diseña al mismo tiempo una estrategia para liderar el proceso y articular a los diferentes actores, tanto los que lo apoyarán como los que lo ven con recelo.

El desafío de dotar al proceso con la gobernanza adecuada implica al menos tres aspectos. Por un lado, la necesidad de definir al actor estatal que deberá liderar el proceso y que articulará con los diferentes actores, tanto privados como públicos. Además de empoderarlo políticamente, se requiere dotarlo de los recursos y las capacidades técnicas y legales necesarias para cumplir su rol. También es necesario generar las condiciones para alinear a los diferentes organismos públicos directa e indirectamente vinculados con la transición.
En segundo término, es necesario construir un ecosistema transformador completo. Diseñado con una visión holística, este ecosistema debe incluir los aspectos normativos y regulatorios, la formación de recursos humanos en todos los niveles educativos, la capacidad de producir, analizar y disponibilizar información, así como la de generar el conocimiento experto requerido para diseñar instrumentos de política informados y técnicamente sustentados.

Finalmente, una implementación exitosa demanda una gobernanza adaptativa, dinámica y flexible. Esto requiere realizar instancias de consulta abiertas con las partes interesadas antes de terminar de definir los diferentes instrumentos de política, contar con capacidad de anticipación de potenciales conflictos y de articulación con todos los actores para procurar soluciones creativas, además de prever curvas de aprendizajes para la implementación de los instrumentos de política más complejos.

La experiencia de los países que han logrado avanzar con éxito en su proceso de transición energética muestra que, generar una estrategia de gobernanza que reúna todos estos requisitos, es el cuarto y último Desafío a encarar para que la hoja de ruta resulte exitosa.

II.4.3. Las siete Áreas de Intervención a considerar en la hoja de ruta

Luego de la definición de la Visión que guiaría la construcción de la hoja de ruta y de la presentación de los cuatro Desafíos que resulta necesario enfrentar, en el presente apartado se presentan siete Áreas de Intervención que habría que considerar para poder abordar exitosamente los 4 Desafíos y alcanzar la Visión.

Estas siete áreas temáticas reúnen diferentes aspectos vinculados con la conducción política del proceso, la planificación y operación del sistema eléctrico, los procedimientos para la contratación de generación renovable, las estrategias para la reducción de la percepción de riesgo por parte de los inversores, las acciones sugeridas para facilitar el desarrollo de proyectos así como para el acceso a la red eléctrica y, finalmente, los iniciativas para que la transición energética sea un motor para el desarrollo productivo y social.

Para cada una de estas siete Áreas de Intervención se describe su necesidad y la forma en que se vincula con las demás componentes de la hoja de ruta, así como un total de 28 actividades específicas que se sugiere considerar para ser incluidas en la hoja de ruta.

Si bien las siete áreas se presentan en este apartado de manera independiente, en realidad deben pensarse de manera interrelacionada y complementaria. La experiencia regional muestra que, sólo cuando se implementan las siete, con una mirada sistémica y holística, se logra construir el ecosistema transformador completo y una dinámica de implementación flexible y adaptativa, lo que permite enfrentar simultáneamente los 4 Desafíos y, de esta forma, alcanzar la Visión de la hoja de ruta para una transición energética justa.

El contenido de este apartado será complementado en el Capítulo II.5, en el que se presentará una metodología para evaluar todo el proceso de transición y analizar el avance en la implementación en cada una de las 28 actividades que se describen en las siete Áreas de Intervención.

Estas siete Áreas de Intervención y estas 28 actividades deberían tomarse como una ayuda memoria para la elaboración de la hoja de ruta nacional. La eventual necesidad de inclusión de cada una de ellas, la profundidad de su abordaje y los instrumentos específicos a desarrollar, naturalmente dependerán de las circunstancias nacionales de cada país, del grado de avance en su proceso de transición y de las barreras existentes al momento de diseñar la hoja de ruta. Para facilitar este proceso, se sugiere fuertemente hacer uso del Capítulo I.6, en el que se vinculan, de manera ordenada, las barreras eventuales con posibles acciones para levantarlas, en base a las lecciones aprendidas en la región.

Área de Intervención 1: Conducción política

Como se describía en el Capítulo II.3, un proceso innovador, multidimensional y multiactoral, como es la transición energética justa, requiere una visión holística que sólo pueden brindar las políticas públicas, así como una acción proactiva de liderazgo del estado para la definición del rumbo, la identificación y posterior eliminación de las barreras, la generación de todas las condiciones requeridas para el proceso, y fundamentalmente, la coordinación de su implementación en estrecha articulación con las miradas de los diferentes actores públicos y privados que deberán intervenir en el proceso. Esto implica considerar al menos las siguientes 5 actividades, que involucran tanto acciones y definiciones políticas como de gobernanza del proceso transformador:

Construcción de un relato nacional

La experiencia regional muestra que, para garantizar el éxito de un proceso de transición energética justa, resulta altamente recomendable la construcción de un "relato" o "narrativa" nacional que describa los principales beneficios económicos, geopolíticos, ambientales, sociales, laborales, entre otros, que obtendría el país en caso de alcanzar el objetivo. Este relato, que debería realizarse con la participación directa de los actores con interés en el tema, debería servir para involucrar y comprometer a todos los actores, públicos y privados y, con esto, allanar el camino para el proceso transformador. Para la elaboración de este relato, resulta fundamental identificar cuáles son los potenciales actores "dinamizadores" del proceso, es decir, aquellos cuyos intereses están alineados a los objetivos, los potenciales "bloqueadores", aquellos cuyos intereses no estarían alineados, así como los posibles "indiferentes", para los cuales el proceso en principio no impacta sobre sus intereses. Para la construcción del relato se debería trabajar esencialmente con los dos primeros, procurando especialmente identificar caminos para que ningún actor se sienta excluido del proceso de transición. Si bien, en general, los principales "bloqueadores" son empresas vinculadas a los energéticos tradicionales, en algunos países de la región estos pueden ser organismos estatales.

Generación de un acuerdo político y social

El relato nacional debería ser el fundamento para generar un gran acuerdo político y social en el país. Como se describía en los apartados II.3.2 y II.3.3, un acuerdo de este tipo es una de las condiciones imprescindibles para que una transición energética justa tenga lugar, ya que garantiza la continuidad del proceso más allá de los cambios de gobierno, permite una planificación a mediano y largo plazo y brinda seguridad a los inversores y a todos los actores involucrados. Este acuerdo permitirá que la hoja de ruta tenga un rumbo claro, una visión, objetivo y metas a alcanzar en el corto, el mediano y el largo plazo. Se espera que el contenido específico y, fundamentalmente, la forma jurídica de dicho acuerdo, pueda variar de un país a otro, atendiendo a sus características, tanto económicas y energéticas como, especialmente, políticas. Cualquiera sea el formato jurídico (ley votada por una amplia mayoría de partidos políticos, acuerdo directo extraparlamentario entre los principales partidos del país, documento que lleve la firma de un número importante de actores políticos, económicos y sociales, entre otras), lo relevante es que sea reconocido como un acuerdo que blinda la continuidad del proceso transformador por no menos de una decena de años.

Empoderamiento del actor estatal que liderará el proceso

Como se describía en el apartado II.3.3, un proceso de transición energética justa debe abordarse necesariamente con una mirada holística, multidimensional y multiactoral que sólo puede aportar el Estado. Por lo tanto, el diseño y, fundamentalmente, la implementación de la hoja de ruta, precisa que un organismo del gobierno asuma la responsabilidad de liderar el proceso y coordinar la participación de todos los actores privados, así como los públicos. Idealmente, esta figura recae en el Ministerio de Energía o el organismo encargado de la planificación y la conducción de la política energética nacional. Para garantizar su función, este propio organismo deberá estar empoderado políticamente al más alto nivel y deberá contar con las capacidades para poder cumplir su labor. En particular, deberá contar con un equipo multidisciplinario que comprenda sistémicamente los desafíos a enfrentar, que cuente con las capacidades técnicas requeridas para levantar las barreras que se haya identificado y los recursos para poder contratar los estudios necesarios. En particular, el equipo deberá contar no sólo con capacidades técnicas "duras" sino también las "blandas" requeridas, en particular, para liderar el proceso transformador en articulación con los demás actores públicos y privados que deberán intervenir.

Herramientas para construir el ecosistema transformador

La construcción del ecosistema transformador involucra un conjunto de acciones, normativas, regulaciones, protocolos y definiciones, que involucran las restantes 6 Áreas de Intervención que se describirán a continuación. Para poder construir este ecosistema transformador de manera holística, es necesario contar al menos con dos tipos de herramientas: capacitación de recursos humanos y generación de conocimiento experto. En relación al primer punto, resulta necesario formar personal capacitado, tanto de nivel técnico preuniversitario, como a nivel de grado y de posgrado universitario, en relación a los diferentes aspectos tecnológicos, económicos, legales y/o sociales involucrados en un proceso de transición energética justa, para dotar, tanto a los organismos del Estado como al sector privado, de las capacidades humanas requeridas. En relación al segundo punto, se requiere generar conocimiento experto para diseñar instrumentos de política informados y técnicamente sustentados: recopilar, analizar y disponibilizar información energética de mediana y alta complejidad; realizar estudios de alternativas tecnológicas, económicas, ambientales o sociales; generar capacidad anticipatoria para la construcción de escenarios, análisis prospectivo y otras tecnologías de manejo de futuro. Finalmente, un ingrediente fundamental es la construcción de un sistema de I+D+i que pueda apoyar la transición energética justa. Dado los montos involucrados en el sector energético, la experiencia muestra que toda inversión en estos instrumentos genera beneficios económicos ampliamente superiores a sus costos. Nuestra región cuenta con ejemplos exitosos, aún en países pequeños, de construcción de estos instrumentos para dar soporte a la transición.

Mecanismos de articulación con actores económicos y sociales

En todo proceso complejo en el que necesariamente intervienen diferentes actores, cada uno con su mirada y su experiencia, la articulación del conocimiento que posee cada actor, sea este público, empresarial o social, resulta esencial no sólo para una implementación exitosa del proceso sino incluso para el propio diseño de la estrategia transformadora. Por esta razón, el organismo público que liderará el diseño y la implementación de la hoja de ruta debería diseñar y desarrollar herramientas que permitan potenciar vínculos virtuosos entre los actores, particularmente para equilibrar a los “dinamizadores” con los “bloqueadores”. Una buena práctica en este sentido ha sido la consulta a las partes interesadas, de manera amplia, pública, abierta y transparente, para solicitar opinión antes de la aprobación de los principales instrumentos de política. Otra buena medida implementada en la región ha sido la generación de capacidad de anticipación de conflictos y la definición de mecanismos de co-creación participativa para buscar las soluciones. Finalmente, en relación a las comunidades locales, las buenas prácticas se basan en centrar los intercambios en los problemas reales planteados por los actores. La implementación específica de todas estas medidas depende en buena parte de las características de cada país y de sus contextos económicos, sociales y políticos.

Área de Intervención 2: Planificación y operación del sistema

Como se describía en el apartado II.4.1, la gran mayoría de los sistemas eléctricos regionales fueron concebidos para un funcionamiento diferente al que se desea promover. Por ello, resulta conveniente revisar desde los parámetros con los que se realiza la planificación, hasta algunos aspectos de la regulación y, fundamentalmente, la filosofía de la operación y los instrumentos para que se realice de manera óptima. Pero, además, es conveniente revisar desde asuntos normativos hasta externalidades no internalizadas que no sólo favorecen, ya sea de manera directa o indirecta, la continuidad del sistema actual, sino que, en ocasiones, impiden de hecho la introducción de fuentes renovables. Estos aspectos se organizan en 4 tipos de actividades que se describen a continuación.

Eliminación de sesgos que dificultan la transformación

Muchos sistemas eléctricos de la región están, de hecho, sesgados de alguna forma hacia la continuidad del modelo actual, a partir de normativas, regulaciones o simplemente prejuicios que dificultan, o incluso en ocasiones impiden, el desarrollo de sistemas con un alto porcentaje de fuentes renovables no gestionables. Entre otras trabas existentes, se puede mencionar: los parámetros utilizados para construir escenarios de expansión de la generación; los modelos de expansión de redes; el despacho de fuentes fósiles con subsidios indirectos o incluso directos; contratos de generación térmica inflexibles que impiden la introducción de otras fuentes de menor costo; una regulación que le exige a las fuentes renovables que cumplan requisitos que no corresponden a la operación de un sistema altamente renovable; parámetros de despacho inflexibles que no se adecuan al funcionamiento de este nuevo tipo de sistemas. A todos ellos se suma, en ocasiones, la utilización de precios de la energía eólica y solar en los modelos de expansión de la generación muy superiores a los reales, así como al desconocimiento del funcionamiento de un sistema con un alto porcentaje de fuentes no gestionables y por ende su abordaje con prejuicios negativos. Resultaría por lo tanto necesario identificar todos los aspectos que pueden sesgar el desarrollo del sistema; conocer las mejores prácticas que se han desarrollado, especialmente en la región, para adaptar este paradigma; internalizar todas las externalidades encubiertas que impidan que las fuentes renovables compitan en pie de igualdad con las existentes; e incorporar eventuales modificaciones requeridas en las normativas y regulaciones, en la planificación y en la operación del sistema.

Complementación óptima de fuentes

Un sistema eléctrico con alto porcentaje de fuentes renovables no gestionables no se desarrolla de la misma forma que un sistema hidrotérmico tradicional. En este nuevo tipo de sistemas, es necesario comprender primero cuál es la complementación entre las fuentes eólicas, solar e hídrica (ya sea a lo largo del día como entre las diferentes estaciones). Este estudio permite identificar los mejores parámetros de uso de las represas hidráulicas para optimizar el despacho (en escalas de corto, mediano y largo plazo) y, con ellos, las posibilidades de expansión de cada fuente. Esto debería ser completado con un análisis del respaldo de turbinas a gas u otras máquinas térmicas de rápido encendido, así como con las capacidades de generación geotérmica y biomasa y, eventualmente, con capacidad de almacenamiento extra. Este análisis permite generar un modelo óptimo de expansión de la generación, tanto desde el punto de vista técnico como económico. Por esta razón, si se desea alcanzar un sistema con alto porcentaje de fuentes renovables no gestionables, resulta necesario una planificación de la expansión que tienda a este óptimo técnico y económico y, con este objetivo, regular los procesos de expansión para introducir el porcentaje ideal de cada tecnología. En los mercados en competencia, la política pública debería definir la potencia a incorporar por fuente y los requerimientos para su incorporación y generar las condiciones para que los actores privados compitan por precio, fuente por fuente. Afortunadamente, existen ejemplos, en particular en la región, de sistemas en los que se ha logrado seguir este camino, por lo que resulta interesante conocer estas experiencias. Complementariamente, para la actualización de estos modelos de expansión óptima, parece importante mantener una red de monitoreo continuo de las variables climáticas y la utilización de modelos climáticos actualizados, tanto globales como regionales.

Adaptación de la regulación

Al igual que el resto del sistema, la regulación de la inmensa mayoría de los sistemas eléctricos de la región ha sido definida para diseñar y operar sistemas hidrotérmicos. Las metodologías con las que debe realizarse la planificación de la generación y de las redes, así como la de operación del sistema, responden por lo tanto a esta lógica. En particular, los servicios complementarios y las remuneraciones asociadas no escapan a esta realidad. Los servicios tradicionales, control de frecuencia, control de voltaje, despacho de potencia reactiva, reserva rotante, reserva fría o recuperación del servicio, deberían adaptarse a los requerimientos de un sistema con un

importante porcentaje de energías renovables no gestionables. Pero también toman gran relevancia otros, como por ejemplo la gestión de rampas, la gestión de redes, la capacidad de centrales de energía eólica o solar de dar potencia firme o, eventualmente, la capacidad de almacenamiento. Por otro lado, la operación de este tipo de sistemas exige una flexibilidad muy diferente a la tradicional. Esta flexibilidad debería expresarse en asuntos como la magnitud y frecuencia de las rampas de carga, la ventana temporal de análisis, o las capacidades de cambio de inyección de los generadores, pero también en aspectos de planificación de corto, mediano y largo plazo, incluyendo las predicciones de los recursos variables, la valorización del agua embalsada, o el uso de nuevo almacenamiento. Asimismo, la flexibilidad también resulta necesaria para la planificación, la gestión y la operación de redes, lo que se encuentra intrínsecamente vinculado a lo anterior. Como muestran las experiencias de los países que han conseguido avanzar en una importante incorporación de energías renovables no gestionables, los sistemas pueden adquirir estas flexibilidades sin perder seguridad de suministro ni calidad de la energía. Resulta por lo tanto conveniente conocer esas experiencias e identificar las mejores opciones para incorporar ese tipo de soluciones a la regulación nacional, incluyendo los mecanismos de remuneración de estos servicios.

Adaptación de la operación del sistema

Como se describe en el apartado II.4.1, uno de los aspectos más disruptivos en relación al funcionamiento de un sistema con alto porcentaje de energías renovables no gestionables es el cambio de filosofía en relación a la operación del sistema. Un sistema de este tipo tiene en la base generación no gestionable que puede llegar a picos de generación diarios cercanos al 100% y el resto del sistema debería ser utilizado para filtrar dichas variabilidades. En estos sistemas, la valorización del agua embalsada y los pronósticos de generación de las fuentes no gestionables resultan centrales. Asimismo, la utilización de modelos de despacho estocásticos resulta claves. Parece necesario que el operador del sistema esté familiarizado con estos desafíos, que conozca las buenas prácticas y los modelos utilizados en sistemas de la región que tienen estas características y que pueda resolver cuáles son las mejores alternativas para adaptar el despacho nacional a la realidad hacia la cual se desea transitar. Complementariamente, es necesario que el operador pueda contar con las herramientas adecuadas para la operación de este tipo de sistemas, particularmente pronósticos eólicos y solares a varias escalas temporales y adaptados a la realidad nacional, así como una regulación que contenga la flexibilidad necesaria para operar este tipo de sistemas con confiabilidad.

Área de Intervención 3: Contratación de generación renovable

La institucionalidad energética y el rol de los actores en los diferentes países de la región varía mucho en función de sus contextos históricos y políticos. Mientras que en algunos existe una fuerte concentración de todas las actividades en actores públicos, en otros existen mercados en competencia sin participación de empresas públicas y en muchos otros existen diferentes combinaciones de estos dos casos extremos. Algunos países cuentan con empresas monopólicas verticalmente integradas y otros con una multiplicidad de actores para las diferentes funciones de la cadena eléctrica. Sin embargo, cualquiera sea la estructura institucional del sistema eléctrico nacional, la transición energética demanda cuantiosas inversiones de varios puntos del PBI nacional tarea que, probablemente en casi todos los contextos, incluya alguna forma de participación privada, ya sea para el desarrollo de proyectos, para su financiación, su construcción y/o su operación. Esto exige, tanto en un proceso 100% privado como en alguna forma de

asociación público-privada, algún tipo de contrato de largo plazo mediante modalidad de *take-or-pay*[37] entre el desarrollador u operador del proyecto y un *offtaker*[38]. El mecanismo utilizado con este fin en decenas de países es el de la subasta pública, en la que los proyectos de menor precio ganan el derecho a firmar un contrato *take-or-pay* de largo plazo con el *offtaker*. Estos procesos de subastas tienen tal relevancia para garantizar el éxito de la transición energética justa que se constituyen en uno de los aspectos centrales a considerar en una hoja de ruta. A continuación, se describen 4 grupos de actividades que involucran todos estos asuntos.

Asignación de compradores de la energía

Muchos mercados regionales tienen un comprador único (muchas veces porque tienen un distribuidor monopólico y no existen consumidores libres), pero en muchos otros existen varias distribuidoras, o incluso varias comercializadoras, cada una de ellas con sus respectivos contratos de generación para garantizar el abastecimiento de su demanda, además de consumidores libres con sus propios contratos de abastecimiento. La modalidad de *take- or-pay* de los contratos renovables y su despacho prioritario plantea en algunos de estos mercados exigencias muy diferentes a la de los tradicionales contratos de potencia y energía y despacho por costo variable. Por esta razón, un primer paso para poder realizar las subastas es determinar cómo se asignan los contratos que surgen del proceso competitivo entre los diferentes compradores y la manera en que se comercializan los excedentes entre ellos, con el objetivo último de poder aprovechar la complementación global de fuentes dentro del sistema interconectado y satisfacer todas las demandas al menor costo.

Subastas y contratos probados

La segunda clave en relación a los procesos de contratación es la modalidad con la que se realizan las subastas y, fundamentalmente, las características de los contratos de compraventa de energía que se firmarán, conocidos como Power Purchase Agreement (PPA). Existe abundante evidencia, no sólo en la región, de cuáles son las buenas prácticas para realizar estas subastas; por otro lado, hoy en día existen modelos de PPA que son ampliamente aceptados por todos los actores. Sin embargo, muchas veces los países de la región han tomado la iniciativa de intentar introducir modificaciones que terminan generando rechazos tan fuertes que ahuyentan a los desarrolladores de proyectos y/o a los financiadores; o incluso, en algunos casos, se han incluido condiciones que, directamente, tornaron los contratos no *bancarizables* por lo que no pudieron firmarse. Por esta razón, resulta imprescindible conocer las lecciones aprendidas en otros países de la región en relación a las subastas y al contenido de los PPA. Si se desea o precisa innovar, debería verificarse que las modificaciones no comprometan el objetivo final de lograr una transición energética justa. Complementariamente a lo anterior, un aspecto a tener en cuenta para la dinámica de las subastas, especialmente cuando el porcentaje de fuentes no gestionables pasa a ser importante, es garantizar la adecuada complementación entre las fuentes. Con este objetivo, las subastas deberían tener un porcentaje de potencia a contratar para cada tecnología de forma de dotar al sistema, gracias a esta planificación estratégica, del óptimo técnico y económico que se describía en el Área de Intervención 2.

Plazos mínimos para evitar captura de proyectos

El desarrollo de proyectos de energía eólica o fotovoltaica requieren de un tiempo mínimo de mediciones del recurso in situ, especialmente los primeros. Por más que se encuentren disponibles datos auditados sobre el recurso eólico en una determinada región, sólo después

[37] Un ingrediente fundamental para la introducción de las energías renovables es que el distribuidor, comercializador o consumidor que firmó el contrato con el generador se comprometa a comprar toda la energía que produce

[38] Con este nombre se identifica al actor que compra la energía del generador, ya sea una distribuidora para sus clientes regulados, como un consumidor libre, o un consumidor individual que genera in situ para su autoconsumo.

de 12 meses de mediciones en el lugar puede realizarse el micrositing, es decir el proceso que determina la ubicación de cada turbina teniendo en cuenta un conjunto de requerimientos. Sin este proceso, el proyecto no logrará ser bancarizable. Por esta razón, es imprescindible dejar transcurrir al menos un año desde el momento en que se anuncia el objetivo de lanzar una primera subasta en el país hasta el cierre de la presentación de proyectos. Intentar reducir este plazo impedirá la presentación de ofertas de calidad y, eventualmente, a que el llamado sea capturado por unos pocos especuladores que necesariamente propondrán un precio muy por encima de los valores de mercado.

Necesidad de curvas de aprendizaje

Como se señala en el apartado II.3.4 y, en general, a lo largo de todo este documento, la transición energética justa es un proceso innovador que exige a los países la adopción de instrumentos de política pública novedosos que pueden exigir ajustes. Los aspectos vinculados a la contratación de generación renovable resultan un ejemplo paradigmático de este asunto. Por esta razón, resulta altamente recomendable avanzar en un proceso de aproximaciones sucesivas mediante un mecanismo de curvas de aprendizaje, comenzando el proceso en pequeña escala y de esta forma evaluar el número y la calidad de las propuestas, así como los precios ofrecidos, corregir los errores detectados adaptando el procedimiento y volver a comenzar. Por ejemplo, puede resultar interesante comenzar realizando subastas comprometiendo contratos de PPA por una cantidad limitada de potencia e ir incrementando esta cantidad cuando se entienda que la herramienta ha alcanzado la madurez, que el nivel de competencia es interesante y que se podrán cumplir los objetivos de calidad y precio.

Área de Intervención 4: Reducción del riesgo económico-financiero

La gestión de la percepción de riesgo de todos los actores, pero, en particular, por parte de los inversores, es uno de los Desafíos para la elaboración de la hoja de ruta, tal como se presentaba en el apartado II.4.2. Como la generación renovable es un negocio de tipo casi puramente financiero (ver apartado II.3.2), reducir la percepción de riesgo del inversor permite la formulación de los proyectos con tasas de descuento que permitan generar electricidad renovable a los precios de mercado. La experiencia regional muestra que, cuando no se alcanza este objetivo, los precios de la energía eólica o solar pueden llegar a triplicarse o, incluso, si el riesgo resulta demasiado importante, las inversiones pueden llegar a inviabilizarse. La tarea de reducir el riesgo debe ser por lo tanto un aspecto transversal para la formulación de toda la hoja de ruta, siendo su punto de partida la necesidad de generar un acuerdo nacional que garantice la continuidad del proceso, aunque la gestión del riesgo también se manifiesta, por ejemplo, en las facilidades para el desarrollo de proyectos, o en el acceso a la red eléctrica, como se verá en las Áreas de Intervención 6 y 7. Pero más allá de lo anterior, una elemento crucial en relacción a la percepción del riesgo económico-financiero se vincula con las características de los contratos de PPA y, en particular, con las garantías y demás condiciones de pago. Por esta razón, resulta conveniente considerar este aspecto como un Área de Intervención independiente. Se presentan a continuación 3 posibles actividades vinculadas a los contratos que resulta interesante incluir en la hoja de ruta.

Mecanismos de garantía

La certeza de que se podrá recuperar la inversión en los términos acordados en el PPA es el factor con mayor incidencia en la definición del costo del capital, y por ende en la tasa de retorno que aspira el inversor, así como en el costo de deuda, dos variables que terminan reflejándose conjuntamente en la tasa de descuento con la que se formula el proyecto. Esta incertidumbre puede incluso tornar inviable el proyecto. Existen ejemplos de países de la región en los que se

han realizado procesos competitivos interesantes para la contratación de generación eólica y/o solar, pero los contratos de PPA no pudieron firmarse porque los contratos ofrecidos no lograron pasar el proceso de *due diligence*, debido a la falta de garantías para el repago de la inversión. Naturalmente, el riesgo país es el que más incide en esta evaluación. Pero también incide negativamente que el *offtaker*, en particular la distribuidora, tenga dificultades financieras, un historial dudoso de cumplimiento de contratos, u otro tipo de incertidumbres. Sin embargo, aún en países con riesgo país elevado u otras dificultades, es posible desarrollar instrumentos que blinden este tipo de inversiones y reduzcan significativamente el riesgo de incumplimiento del contrato. Países de la región con estas dificultades han logrado implementar instrumentos financieros internos, como fideicomisos o garantía soberana, así como otros externos, como garantías complementarias ofrecidas por bancos multilaterales, u otros tipos de instrumentos que garantizan la recuperación del capital invertido en los plazos acordados. Conocer estas experiencias y analizar cuál es la mejor alternativa para el país resulta fundamental para el éxito de la hoja de ruta.

Condiciones contractuales

Cualquiera sea el riesgo estructural de cada país, si el propio proceso de contratación de generación renovable no cumple determinados requisitos, pueden surgir riesgos específicos que disparan la tasa de descuento de los proyectos. Esto surge, en particular, cuando las condiciones de contratación renovable generan incertidumbres. Para evitar esta situación, existen ciertas características del proceso que no pueden desconocerse. Por ejemplo, los contratos de PPA precisan la modalidad de *take-or-pay*, ya que es la única garantía de que el inversor recibirá el flujo de fondos previsto en el modelo de negocio. Por otro lado, la duración del PPA no puede ser menor a 15 años (típicamente alrededor de 20), porque es el plazo mínimo razonable para repagar la inversión. Asimismo, excepto en países con producción nacional competitiva de aerogeneradores y celdas fotovoltaicas, una parte significativa de la inversión provendrá del exterior por lo que deberá repagarse en dólares. Como consecuencia, contratos de PPA en moneda local implican un riesgo cambiario que la gran mayoría de inversores no están en condiciones de afrontar. Al mismo tiempo, el país deberá garantizar la posibilidad de repatriar divisas para permitir el pago de los acreedores extranjeros de los proyectos. Por todo esto, es necesario que se conozcan las buenas prácticas implementadas en la región para eliminar estos riesgos potenciales y, en caso de querer innovar en algún aspecto, que se compruebe que el modelo de contrato ideado resulta bancarizable.

Necesidad de curva de aprendizaje

Por todo lo descrito en los párrafos anteriores, al igual que para el Área de Intervención 3 las complejidades asociadas a la reducción de riesgo económico tornan altamente conveniente la implementación de una estrategia en aproximaciones sucesivas mediante una curva de aprendizaje. Se entiendo conveniente que el primer llamado a subasta se realice por una pequeña cantidad de potencia. Esta primera subasta permitirá evaluar los resultados, la cantidad de oferentes, la calidad de las propuestas y, fundamentalmente, los precios obtenidos en comparación al mercado regional; también permitirá verificar si las condiciones ofrecidas permiten a los inversores pasar un *due-diligence* hasta culminar en la firma del PPA. Luego de realizar los ajustes que corresponda, se podrá repetir la experiencia hasta tener la certeza de que, a juicio de los potenciales participantes en las subastas y de las demás partes interesadas, los contratos de PPA contienen las garantías de fiel cumplimiento de contrato y demás características, todo lo cual deberá expresarse en precios de la energía comparables a los de otros países de la región con la misma calidad del recurso energético.

Área de Intervención 5: Desarrollo de proyectos

Más allá de la importancia de generar el contexto político adecuado, de preparar al sistema para su nuevo funcionamiento y de diseñar procedimientos competitivos que permitan generar contratos *bancarizables*, otra clave para la introducción masiva de fuentes renovables es la construcción del contexto burocrático requerido para que se puedan desarrollar proyectos de calidad, en tiempos adecuados, aprovechando los mejores recursos disponibles y minimizando potenciales conflictos en el territorio. También en esto se juega la percepción de riesgo de los inversores y resulta esencial para que exista una buena competencia, que se obtengan los precios adecuados y, en última instancia, el éxito del proceso de transición energética justa. La abundante experiencia en la región, tanto de ejemplos en los que se construyó un ambiente favorable para el desarrollo de buenos proyectos, como otros que resultaron paradigmáticos de errores a evitar, permite extraer lecciones aprendidas, las cuales se describen a continuación.

Instrumentos orientadores

Una práctica que ha demostrado ordenar el juego y facilitar todo el proceso de desarrollo de proyectos renovables es la realización temprana de una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del proceso de transición energética justa y, en paralelo, el establecimiento de Directrices Territoriales en el marco jurídico y normativo nacional para el Ordenamiento Territorial (OT). Estos dos instrumentos aportan claridad global para el desarrollo de proyectos en energías renovables. En particular, facilitan la definición sobre la ubicación de proyectos, evitando discusiones interminables y optimizando el aprovechamiento de los recursos naturales; también facilitan el diálogo entre desarrolladores y comunidades locales y, en particular, con los propietarios de las tierras. En definitiva, estos instrumentos orientadores permiten acortar los tiempos para el desarrollo de los proyectos, disminuyen fuertemente la ocurrencia de conflictos y le aportan previsibilidad al proceso.

Acceso a la tierra

En muchos países de la región existe un conjunto de dificultades vinculadas al acceso a la tierra para poder realizar mediciones y, eventualmente, construir parques de generación renovable. Uno de los problemas es el acceso a los puntos de mejor recurso, tanto porque están alejados de las redes eléctricas, que no fueron diseñadas pensando en ese recurso, como porque se encuentran en zonas en las que existen conflictos que dificultan la instalación de parques y líneas eléctricas. Sin embargo, aún en zonas cercanas a las redes y de bajo conflicto, los desarrolladores de proyectos se enfrentan muchas veces a la dificultad de firmar un contrato de arrendamiento con el propietario de la tierra. Esto se debe no sólo a la falta de experiencia en este tipo de acuerdos por parte de los propietarios sino también, en varios países, a la debilidad formal de los títulos que prueban la propiedad de la tierra, lo que impide que el proyecto pase el *due diligence*. Contar con instrumentos de EAE y de OT sin duda contribuye a disminuir estos riesgos. Sin embargo, también resulta conveniente identificar si existen dificultades específicas en relación a este aspecto, conocer las mejores prácticas que se han utilizado en la región para resolverlas y analizar la posibilidad de incluirlas en la hoja de ruta.

Diálogo con comunidades locales

Una dificultad de los proyectos de generación distribuida son los conflictos que pueden producirse entre los desarrolladores de proyectos y las comunidades locales. Si bien un parque eólico, solar o una planta de biomasa o geotérmica no tiene los impactos territoriales de una represa hidroeléctrica de gran porte o de una planta térmica, muchas veces el desarrollo y la instalación de centrales de generación renovable no convencional (considerando no solo a las centrales en sí misma sino a la línea de conexión de la central a la red eléctrica) también generan conflictos y fricciones. Esto responde muchas veces a que las comunidades alejadas han sido históricamente más relegadas y a que no siempre han tenido buenas experiencias con

promotores de diferentes tipos de proyectos. Asimismo, muchas veces se pretende que estas comunidades le otorguen una "licencia social" a proyectos que generarán energía para otros pueblos y ciudades, mientras que ellos continuarán sin acceso a la electricidad. La experiencia muestra que un factor clave para reducir los conflictos es que se hayan definido reglas claras para facilitar el intercambio, incluyendo la definición de los representantes de las comunidades, los plazos para las negociaciones, así como, fundamentalmente, la participación del Estado en las discusiones para facilitar información y para garantizar los acuerdos alcanzados. En el Área de Intervención 7, se verá en particular la conveniencia de que se establezcan en los acuerdos determinados beneficios para las comunidades locales.

Previsibilidad para el otorgamiento de permisos

El desarrollo completo de un proyecto de energías renovables no convencionales, al igual que otros tipos de proyectos, exige un conjunto importante de permisos por parte del Estado. En el Área de Intervención 6 se realizarán consideraciones específicas sobre sobre los permisos de conexión a la red eléctrica y en el Área de Intervención 7 se abordará el tema de la licencia social, que ya se consideró brevemente en el punto anterior. Sin embargo, existe otro conjunto de permisos que debe otorgar el Estado para que un parque generador pueda diseñarse, construirse y operar, incluyendo la línea de conexión a la red eléctrica. Algunos de estos permisos, que cubren aspectos ambientales, territoriales, de transporte, aduaneros, laborales u económicos, entre otros, involucran a agencias de gobierno diferentes a la energética. La experiencia muestra que resulta central que todas estas agencias estén comprometidas con el proceso de transición energética justa, que tengan protocolos transparentes claramente definidos para el otorgamiento de los diferentes permisos (incluyendo plazos para la finalización del trámite) y que cuenten con las capacidades técnicas para poder analizar los pedidos en los tiempos establecidos. Una buena práctica que se ha implementado en la región es contar con un sistema de "ventanilla única" para todos estos trámites y que el organismo estatal que lidera la implementación de la transición energética tenga la posibilidad de intervenir en caso de que los trámites se alarguen más allá de los plazos acordados. Estas herramientas resultan fundamentales para dar previsibilidad a los desarrolladores de proyectos, acortar los tiempos, reducir la percepción de riesgo y, al final del camino, lograr mejores precios de la energía.

Área de Intervención 6: Acceso a la red eléctrica

Si bien el acceso a la red eléctrica es uno de los tantos permisos que debe tener un proyecto, por involucrar un conjunto mayor de asuntos y complejidades específicas resulta conveniente considerarlo como un Área de Intervención independiente. De hecho, en muchos países de nuestra región el acceso a la red es una de las principales barreras para la transición energética. Esto se debe a diversas razones con una raíz común: el hecho de que la red fue diseñada para un sistema eléctrico diferente al que se quiere impulsar. En varios países, las líneas eléctricas de transmisión que conectan las zonas de mejores recursos con los principales centros de consumo son débiles o inexistentes y en muchos otros las redes de media tensión se encuentran saturadas para incorporar generación distribuida. A esto se suma el hecho de que los procedimientos para otorgar permisos de conexión para generación renovable no siempre están optimizados ni resultan los más adecuados para garantizar una estrategia de acceso transparente. A continuación, se presentan 4 actividades sugeridas vinculadas a estos aspectos.

Puntos de conexión

Vista la poca disponibilidad de puntos de conexión de generación distribuida en las redes de muchos países de la región, resulta fundamental la identificación de aquellos que combinen buena potencia de cortocircuito de la red con zonas de buen recurso, ya sea este eólico,

solar, geotérmico, o con disponibilidad de residuos de biomasa. El análisis debería incluir la complementación entre fuentes en diferentes escalas temporales y el consiguiente impacto en los flujos de la red. Este estudio resulta particularmente relevante cuando no existe capacidad de transporte entre las regiones de mejores recursos y los principales centros de consumo y las redes de media tensión se encuentran más saturadas. El asunto de mayor relevancia en relación a este punto, que sigue siendo un pendiente en muchos países de la región, es que los resultados de este trabajo tengan la mayor transparencia y que se haga pública la energía que pueda inyectarse en cada nodo.

Permisos de conexión

Los procedimientos para otorgar los permisos de conexión a la red de los proyectos de generación renovable también deben ser analizados con cuidado. Muchas veces los procedimientos para otorgar permisos de conexión son muy engorrosos y, lo que es peor, de resultado incierto. Por otro lado, en varios países, en especial aquellos en los que las redes se encuentran muy saturadas, los procedimientos existentes permitieron que especuladores, presentado apenas proyectos de papel, obtuvieran un permiso de conexión bloqueando de hecho un nodo valioso. Esto lleva a la conveniencia de definir procedimiento claros, transparentes y previsibles y a que los permisos sean otorgados por etapas, con exigencias crecientes para cada etapa de acuerdo al estadio de desarrollo del proyecto, y con hitos intermedios a cumplir. Existen buenas prácticas en la región, no sólo en relación al otorgamiento de los permisos de conexión, sino también de mecanismos para retirarle los permisos otorgados a los especuladores que no tengan capacidad de desarrollar proyectos financiables.

Acceso a la información

Como consecuencia de lo anterior, el concepto central en relación al acceso a la red eléctrica es la transparencia, tanto en relación a las características de la red como a los criterios, normativas y protocolos de acceso. Y el mejor instrumento para lograr este objetivo es la apertura pública de la información disponible. En particular, toda la información con la que cuenta el operador de la red debería estar disponible para todos los actores, incluyendo naturalmente a los potenciales interesados en desarrollar proyectos renovables. En los mercados en competencia, resulta especialmente relevante que esta información esté disponible para los diferentes *offtaker*s que puedan existir en el sistema eléctrico y que el acceso a la red no tenga sesgos hacia ningún *offtaker* puntual. Pero más allá de poner a disposición pública los datos existentes, sería deseable que el operador pueda generar, y hacer pública, información que facilite la identificación de los mejores puntos para conectar parques de energía renovables a la red eléctrica.

Planificación de la expansión

En paralelo con las definiciones anteriores, que permiten el mejor aprovechamiento de la red existente, una tarea necesaria es la reanálisis de los criterios de planificación de la expansión de redes. Si bien se trata de un camino cuyos frutos se verán en el mediano y largo plazo, parece imprescindible comenzarlo de inmediato ya que, más allá de las decisiones de política energética nacional, el Acuerdo Climático de París obliga a que, más temprano que tarde, todos los países debamos migrar hacia matrices eléctricas más renovables. Hoy en día existe abundante experiencia en relación a los criterios y parámetros a introducir en los modelos de planificación de la expansión de redes de media y alta tensión para incluir escenarios con alto porcentaje de generación renovable distribuida. Asimismo, dado que en la transición energética óptima demandaría, al menos en muchos países, la construcción de nuevas líneas de transmisión, sería conveniente revisar los criterios y mecanismos para la aprobación de permisos ambientales y sociales para estas líneas. Tomando como herramienta la Evaluación Ambiental Estratégica y las Directrices de Ordenamiento Territorial, el objetivo central sería disminuir los plazos de construcción de las líneas de transmisión que, en la gran mayoría de nuestros países, son muy largos.

Área de Intervención 7: Energía como motor de desarrollo

Para generar un proceso de transición energética justa, un aspecto que no debería estar ausente de la hoja de ruta es el aprovechamiento del proceso para generar un derrame más allá del sector eléctrico, tanto en relación al desarrollo económico como social, involucrando consideraciones productivas, laborales y de derechos. En efecto, un proceso de transición energética atrae inversiones que pueden superar el 10% del PBI nacional por lo que, una adecuada focalización de los diferentes instrumentos de política pública a incluir en la hoja de ruta permitirá generar oportunidades para favorecer la creación de nuevas capacidades, conocimientos y puestos de trabajo, mejorar el acceso a energéticos modernos y asequibles a comunidades más alejadas de los grandes centros de consumo, ampliar los derechos vinculados a la igualdad de género, las comunidades indígenas y otras minorías, así como la posibilidad de ampliar los espacios de participación. Se presentan a continuación 4 posibles actividades a incluir en la hoja de ruta para alcanzar estos objetivos.

Desarrollo productivo

Los mecanismos que se definan para incorporar la nueva generación renovable, especialmente a través del instrumento de la subasta, pueden ser determinantes para lograr que el proceso de transición energética impacte positivamente sobre la economía nacional, más allá del propio sector energético. Países de la región, incluso con bajo PBI y escasa población, han impuesto, a través de estos instrumentos, un mínimo de componente nacional en los proyectos, premiándose todo incremento por encima de dicho mínimo; han impuesto también diversas obligaciones para contratar mano de obra local para el diseño y la construcción de los parques y el mandato de capacitar a actores locales para su operación. De esta forma han logrado generar capacidades empresariales inexistentes antes de la reforma y decenas de miles de puestos de trabajo. Una ventaja adicional de este tipo de proyectos es que, en general, se encuentran repartidos en muchas zonas geográficas diferentes, por lo que el derrame sobre el sistema productivo se extiende sobre una buena parte del territorio del país. Como se verá más adelante, con instrumentos de política adecuados, es posible aprovechar este derrame para mejorar especialmente las oportunidades de desarrollo de comunidades socioeconómicamente más vulnerables.

Pobreza energética

La incorporación masiva de fuentes renovables, en particular eólica, solar y biomasa, facilitan el acceso de electricidad a comunidades que hoy viven sin ella. En efecto, ya sea con generación conectada al sistema eléctrico nacional o con sistemas autónomos, la generación distribuida permite llegar a puntos alejados de los principales centros de generación actuales y con potencias acordes a los consumos de pequeñas comunidades. Sin embargo, no son pocos los ejemplos regionales en los que se instala un parque de generación renovable de gran porte y se construyen kilómetros de línea eléctrica para inyectar la energía producida en el sistema interconectado nacional, pero manteniendo sin energía eléctrica a comunidades que se encuentran cerca del parque. Es posible diseñar alternativas para evitar estas experiencias y promover, a través de distintos instrumentos tarifarios, que los grandes proyectos instalados en zonas con baja conexión a la red contribuyan al proceso de electrificación de las comunidades cercanas, garantizando que los nuevos consumidores tengan un costo asequible.

Ampliación de derechos

La transición energética también puede transformarse en un instrumento para construir una sociedad con más derechos, particularmente en relación a la igualdad de género, a los pueblos indígenas, a las comunidades en mayor situación de vulnerabilidad y otras minorías. De manera genérica, la experiencia regional muestra que es posible transversalizar la mirada de género, de los pueblos indígenas y otras minorías en el diseño de todos los instrumentos

de política pública vinculados a la transición energética. Más en particular, es conveniente promover el empoderamiento de las mujeres en el acceso y control de las fuentes renovables de energía; impulsar programas específicos para la formación de mujeres, población indígena y otras minorías en áreas técnicas relacionadas a las energías renovables, en coordinación con academia y centros de formación locales y nacionales; priorizar el acceso de mujeres, población indígena y otras minorías a puestos de trabajo vinculados a la transición energética. Sobre todos estos aspectos, se están desarrollando interesantes experiencias en nuestra región, que pueden tomarse como referencia.

Espacios de articulación local

Finalmente, desde una mirada centrada en la gobernanza de los procesos de política pública, la transición energética justa puede ser un poderoso instrumento para generar espacios de articulación con todas las partes interesadas, muy especialmente con las comunidades en mayor situación de vulnerabilidad, ya sea localizadas en regiones alejadas de los principales centros de consumo como en la periferia de las grandes ciudades, y que cuentan con un acceso deficitario o inexistente a la energía eléctrica. En la mayoría de los países de nuestra región, estas comunidades cuentan con menores capacidades de incidir en las decisiones de política pública, a pesar de que conocen mejor que los tomadores de decisión cuáles son sus necesidades y, muchas veces, los posibles caminos de solución. La transición energética permite mejorar la calidad de estos espacios de articulación, para que las comunidades puedan involucrarse de manera informada en la toma de decisiones sobre aspectos energéticos que las involucran. Esto resulta especialmente relevante en regiones rurales en las que pueden desarrollarse proyectos de energía renovable, para que los proyectos puedan derramar virtuosamente en la propia comunidad, generando no sólo acceso a la electricidad, sino también capacitación y puestos de trabajo, y que los proyectos puedan obtener su licencia social de manera acordada con los miembros de la comunidad.

II.4.4. Dos Áreas de Intervención Complementarias

Las siete Áreas de Intervención que se describen en el apartado anterior son las que tienen mayor incidencia en el proceso de transición energética justa. De acuerdo a la experiencia regional, si una de ellas falla, muy posiblemente el proceso de transición falle o no se pueda alcanzar la Visión de manera completa.

Sin embargo, existen otros aspectos vinculados a una transición energética hacia las energías renovables que, si bien no resulta imprescindible incorporar en la hoja de ruta, su consideración permite que el proceso genere mayores réditos, con derrames sobre otras áreas de la economía nacional y regional. En este apartado se presentan dos Áreas de Intervención Complementarias que reúnen estas características. Su eventual consideración en la hoja de ruta será una decisión nacional, dependiendo de condiciones locales y de los objetivos de política de desarrollo del país. A su vez, en caso de incluirlos en el proceso de transición, la estrategia de implementación de estos dos aspectos puede variar de manera significativa de un país a otro. Por esta razón, en este apartado se presentan solo algunos elementos generales que pueden facilitar la inclusión de cada una de estas dos Áreas de Intervención Complementarias en la hoja de ruta para la transición energética justa.

Área Complementaria 1: P2X

El consumo mundial de energía se electrifica: en un mundo con un consumo energético siempre creciente, la demanda de electricidad aumenta por encima del promedio de los otros energéticos secundarios. En sólo 50 años, la producción de electricidad mundial se cuadruplicó, muy por encima de la tendencia del consumo global de energía y del incremento la población mundial.

Esto se debe, en parte, a la ductilidad de este energético, que puede transportarse de manera sencilla y a bajo costo, sin contaminar, y que puede transformarse, generalmente con alta eficiencia de transformación, en una parte muy significativa de los distintos tipos de energía útil demandados, tanto para la producción como en los hogares: acondicionamiento térmico, refrigeración, cocción, iluminación, energía mecánica, entre otros. Por otra parte, el sector eléctrico es aquel que cuenta con tecnologías probadas y de costos más accesibles con bajas emisiones de gases de efecto invernadero. En otros sectores de la economía, no existen todavía tecnologías tan maduras para luchar contra el cambio climático.

Por estas razones, sólo puede esperarse que el consumo global de electricidad siga creciendo en las próximas décadas. Más aún, al menos otros dos hechos permiten reforzar esta conclusión.

Por un lado, se consolida una maduración de tecnologías que permiten que la electricidad avance hacia nuevos tipos de energía útil, como la movilidad y la producción de calor. Los dos ejemplos más notables son el desarrollo de las baterías, que permiten el uso de motores eléctricos para la movilidad de personas y mercaderías a corta distancia, y la cadena del hidrógeno verde, que facilitará el uso de celdas de hidrógeno para la movilidad a largas distancias en camiones y autobuses, así como la producción de metanol para barcos y jetfuel para aviones, además de la generación de calor y la producción verde de fertilizantes y otros insumos que hoy se obtienen a partir de petróleo. Todos estos nuevos desarrollos, algunos aún en proceso de maduración y de creación de mercados, permitirán que la electricidad renovable contribuya a la descarbonización de la economía en sectores en los que hasta ahora no está presente.

Por otro lado, estas nuevas tecnologías contribuirán a la reducción de una de las principales deficiencias de las energías renovables no convencionales, especialmente la eólica y la solar: su intermitencia. En este sentido, tanto la electromovilidad como la producción de hidrógeno verde y sus derivados, así como la de calor, pueden utilizar los excedentes de la producción de parques renovables, cuando la oferta es mayor que la demanda de electricidad. Esto permite optimizar los contratos de tipo *take-or-pay*, aportando soluciones para todos los actores.

Este es el fundamento del concepto de P2X, acrónimo de la expresión Power-to-X, donde X pueden ser diferentes tipos de productos que se generan a partir de excedentes de generación renovable no gestionable: hidrógeno, metanol, jetfuel, gas, amoníaco u otros químicos, o simplemente hacia tecnologías de almacenamiento y posterior utilización de la propia electricidad no consumida en tiempo real. Esto permite cargar vehículos eléctricos o celdas de hidrógeno, acondicionamiento térmico, calentamiento de agua o producción de insumos industriales, entre otros beneficios.

La transición energética en países de la región estará seguramente centrada en la transformación de su matriz de generación para el propio consumo nacional de electricidad. Este es el primer paso, que ya ha sido probado en la región y aporta los beneficios económicos, sociales, ambientales y geopolíticos que se han señalado en este documento. Sin embargo, la consideración, en paralelo con la hoja de ruta general de la transición energética justa, de una componente específica para desarrollar el P2X en el mediano y largo plazo, es una alternativa que puede resultar interesante considerar, especialmente para focalizarlo en el mercado global.

Área Complementaria 2: Integración eléctrica y productiva

La integración de los sistemas energéticos, pero particularmente los eléctricos, siempre tiene una gran relevancia. La experiencia de los países en los que se logró implementar exitosamente muestra que, además de incrementar la seguridad de abastecimiento de los países involucrados en los intercambios, reduce los costos medios de generación de ambos lados de las fronteras. La experiencia muestra, en particular, que las capacidades de transmisión transnacionales que es necesario construir se repagan en tiempos cortos, gracias a los beneficios obtenidos por la disminución de los costos medios de la energía.

Los beneficios de la integración eléctrica son aún más relevantes en sistemas con fuerte participación de fuentes renovables. Como se muestra a lo largo de este documento, el funcionamiento óptimo de este tipo de sistemas con recursos variables se basa en la complementación de fuentes y de zonas de generación; por lo tanto, la ampliación de las zonas geográficas refuerza aún más esta complementación y robustece al sistema integrado. Complementariamente, la optimización económica de los sistemas eólico-solar-hídrico produce, en algunas horas, excedentes de energía generada en modalidad de *take-or-pay*, por lo que su colocación en otros mercados podría producir una mejora de la optimización global de los sistemas integrados. Todo esto cobra particular relevancia en América Latina, dado que en algunos países el recurso hídrico es particularmente relevante, en otros su principal recurso es el viento y en otros el sol. La integración energética regional permite, por lo tanto, una mayor garantía de suministro y una complementación energética mayor que la que puede obtenerse en un sistema nacional aislado, además de la reducción de costos.

Por diversas razones, que se analizan en la Parte I de este documento, la integración eléctrica en nuestra región no ha tenido hasta ahora avances muy significativos. A pesar del ejemplo de América Central y de algunas relaciones binacionales, las experiencias regionales han estado por ahora centradas en garantizar el suministro más que en la optimización global de los sistemas integrados.

Adicionalmente a lo anterior, la integración eléctrica puede aportar beneficios a la región más allá del propio sector energético. La complementación regional podría producirse no sólo en relación a las fuentes y las zonas geográficas para optimizar la generación eléctrica, sino también en la integración productiva. En efecto, la ampliación de mercados permitiría la complementación de capacidades industriales, produciendo paneles solares, aerogeneradores o calderas de fabricación regional de menor costo e incrementando la autonomía tecnológica regional, además de generar miles de puestos de trabajo distribuidos en toda la región. Asimismo, un proceso de integración regional permitiría transformar a América Latina en un laboratorio de desarrollo de tecnologías y procesos que luego podrían exportarse al resto del mundo, como la movilidad eléctrica, la producción de hidrógeno verde, la gestión del almacenamiento energético, novedosas tecnologías para impulsar sistemas de consumidores-productores, redes inteligentes y otras formas de gestión de la demanda, además de nuevas estrategias regulatorias y de gestión de los recursos. La región podría transformarse, de esta forma, no sólo en un referente global hacia una economía descarbonizada, sino también en un futuro proveedor de bienes y servicios para el desarrollo de esta nueva economía global.

Por todo lo anterior, si bien la integración energética y productiva no es un aspecto central para garantizar el éxito de una transición energética justa a nivel nacional, podría constituirse en un co-producto de este proceso, posiblemente aún más valioso que la propia transición energética.

OLADE, junto con otros organismos regionales, se encuentra impulsando estos procesos de integración, analizando aspectos como la armonización de las regulaciones, alternativas para unificar los despachos, la definición de la moneda que debería utilizarse para remunerar los intercambios, o sobre la manera en que se repartirían los beneficios económicos entre los consumidores de ambos países, entre otros aspectos.

Por todo lo anterior, incluir de manera complementaria con la hoja de ruta general de la transición energética justa, una componente específica para promover la integración eléctrica y productiva en el mediano y largo plazo, es una alternativa que resulta relevante considerar.

II.4.5. Las tres fases de la hoja de ruta

Como se señala en los capítulos anteriores, especialmente en el II.3, un proceso de transición energética no ocurre sin una fuerte participación de las políticas públicas para orientar a los diferentes actores, tanto públicos como privados, en un nuevo rumbo. El sector involucra normalmente varios actores y múltiples dimensiones, que se expresan de una forma entrelazada y compleja en un proceso de transición. Esto implica necesariamente adoptar nuevos instrumentos de política pública, definir nuevas estrategias e incluso nuevos abordajes al tema energético. Los cuatro Desafíos que se describen en el apartado II.4.2 muestran la necesidad de innovar, tanto en aspectos políticos como en aspectos económicos y tecnológicos. Naturalmente, esta necesidad de innovar también estará presente en la implementación de las siete Áreas de Intervención que se describieron en el apartado II.4.3, así como en las Complementarias propuestas en el II.4.4.

Como todo proceso innovador, y particularmente en uno que involucra múltiples actores y dimensiones, no es posible trazar un camino lineal desde el punto de partida hasta el objetivo a alcanzar. Innovar en un proceso multiactoral implica negociar, probar, evaluar, equivocarse, volver a negociar, corregir, adaptar y continuar. Como se describía en el apartado II.3.4, una hoja de ruta es sólo una guía para avanzar en ese proceso, pero los instrumentos de política y las acciones específicas a desarrollar para alcanzar el objetivo final deberían estar en permanente revisión. En particular, construir un ecosistema transformador completo que involucre e integre todas las Áreas de Intervención, no sólo insume tiempo, sino que, por lo anterior, resulta conveniente hacerlo siguiendo mecanismos de aproximaciones sucesivas.

El proceso descrito en el párrafo anterior es necesariamente permanente, dado que debería seguirse un proceso continuo de evaluación y mejora. Sin embargo, para que esta guía sea más efectiva en el apoyo a los países para la construcción de su hoja de ruta nacional, parece conveniente identificar tres posibles fases en este proceso: una fase que puede llamarse de “puesta en marcha”, en la que se generan los insumos mínimos necesarios para iniciar una etapa de prueba; una segunda que podría llamarse “piloto”, en la que comienzan las curvas de aprendizaje mientras que, en paralelo, culmina la construcción del ecosistema transformador descrito en el apartado II.4.3; y finalmente una tercera fase, propiamente la de “implementación”, que comenzaría cuando se considera que el ecosistema se ha completado y el aprendizaje puede darse por concluido.

Antes de realizar una breve descripción de estas tres posibles fases, resulta necesario aclarar que, en el próximo capítulo, el II.5, se presentarán posibles hitos que deberían cumplirse al finalizar la primera y la segunda fase, y un mecanismo de autoevaluación para determinar si el proceso puede avanzar a la fase siguiente.

Fase de puesta en marcha

Esta es una fase inicial, cuya duración y contenido debería variar mucho de un país a otro, en función de la historia previa en relación a su proceso de transición energética. Si se parte de cero y existe una voluntad política importante, esta etapa debería durar menos de un año. Sin embargo, si no están dadas las condiciones mínimas, esta etapa podría extenderse por mucho más tiempo, aún en los casos de países que ya están en medio de un proceso de transición.

Una de las actividades más relevantes de esta fase es la construcción del "relato" nacional y comenzar a sentar las bases para generar un acuerdo político y social. Esto puede hacerse rápidamente o demorar muchos años, dependiendo de las circunstancias nacionales. También en esta etapa debería definirse cuál será el organismo público que liderará el proceso, deberían identificarse las brechas en las necesidades de formación y de generación de conocimientos e identificado los caminos para mejorar el diálogo existente con los actores; también es la fase en la que se debería definir el camino para quitar eventuales sesgos del sistema eléctrico que dificultan la incorporación de renovables y para estudiar la complementación nacional entre fuentes renovables, así como las adaptaciones necesarias en la regulación, en la planificación y en la operación del sistema; en esta fase también deberían definirse los mecanismo básicos para la realización de subastas, incluyendo el contenido primario de los contratos, el mecanismo para la asignación de contratos a los compradores y, fundamentalmente, las posibles garantías y condiciones de pago a ofrecer a los desarrolladores, así como otras definiciones para comenzar una curva de aprendizaje; esta sería también la fase en la que se inicia la Evaluación Ambiental Estratégica y las Directrices de Ordenamiento Territorial, en la que se definen de manera primaria instrumentos para facilitar el acceso a la tierra por parte de lo desarrolladores y el diálogo entre desarrolladores y comunidades locales, se acuerdan mecanismos tentativos para otorgar los permisos a los proyectos incluyendo los de conexión a la red, se identifican de manera primaria los mejores puntos de conexión a la red y una forma transparente de compartir la información; finalmente, también en esta fase deberían identificarse los caminos para que todo el proceso derrame virtuosamente sobre la economía, contribuya a la ampliación de derechos, especialmente en relación a la igualdad de género, así como para la generación de espacios de articulación con las comunidades y, particularmente, para ampliar el acceso a la energía eléctrica asequible.

Fase piloto

Esta fase comenzaría una vez generadas las condiciones mínimas para comenzar el proceso de aprendizaje. Esta debería ser la etapa más rica y dinámica, e incluiría dos grandes acciones: realizar subastas piloto por poca potencia, extrayendo conclusiones que deberían ser compartidas con todas las partes interesadas y, en paralelo, en parte en base a estos aprendizajes, terminar de diseñar e implementar las normativas, regulaciones, capacitaciones y estudios que permitan finalizar la construcción del ecosistema transformador completo.

En esta segunda fase, se terminaría de construir un relato nacional potente y se generaría el acuerdo político y social, se terminaría de empoderar al organismo que liderará el proceso, se implementaría la estrategia de capacitación de recursos humanos a nivel nacional y se consolidarían los espacios de articulación con todos los actores; también esta sería la fase en la que se eliminan todos los sesgos en la planificación que dificultan la transición, se genera el escenario de expansión óptimo complementando las diferentes fuentes y se adaptan las regulaciones y las capacidades para la operación del nuevo sistema; esta sería asimismo la fase en la que se consolidan los procedimientos de la subasta, incluyendo los contenidos de los contratos PPA y las garantías asociadas, de forma que puede darse por concluida la curva de aprendizaje; en esta fase también se probaría que los mecanismos para acceder a la tierra y para acceder a los diferentes permisos por parte de los desarrolladores son claros, transparentes, previsibles y se obtienen en plazos razonables; esta es también la fase para consolidar los mecanismos de diálogo entre desarrolladores y comunidades locales; es asimismo la etapa en la que se culmina

la Evaluación Ambiental Estratégica y el diseño de las Directrices de Ordenamiento Territorial, se consolidan los mecanismos para otorgar acceso a la red, para garantizar que el acceso a la información sea transparente y libre, y también la etapa en la que se ajustan los criterios de expansión de la red eléctrica para permitir la conexión de proyectos distribuidos; finalmente, en esta segunda fase se terminarían de consolidar los caminos para extender el acceso mediante fuentes renovables a las comunidades aisladas, así como los mecanismos para favorecer el derrame del proceso de transición sobre la economía nacional, la generación de puestos de trabajo, los espacios de articulación con comunidades locales, la ampliación de derechos, y en la que se terminaría de transversalizar la mirada de género en todos los instrumentos de política energética

Esta segunda fase puede tener una duración variable, dependiendo fuertemente del contexto nacional. Sin embargo, un cuidado que debe tenerse es que, como se explicaba en el apartado II.4.3, para garantizar una competencia adecuada con actores relevantes, es necesario otorgar al menos un plazo de 15 meses, preferiblemente 18, entre el momento en que se anuncia por primera vez la voluntad nacional de comenzar a realizar procesos de subastas y el momento en el que cierra la primera convocatoria por una potencia importante.

Fase de implementación

Si bien el proceso de implementación de la hoja de ruta comienza de hecho con la primera fase, esta tercera es aquella en la que se puede dar por culminado el proceso de preparación previa y en el que se cuenta con todas las condiciones para comenzar la implementación plena del proceso de incorporación de fuentes renovables. Como se señalaba al comienzo de este apartado, si bien el proceso de aprendizaje y corrección debería ser permanente, el comienzo de esta tercera fase debería estar marcado por el momento en el que se considera que se cuenta con un ecosistema transformador completo, con procedimientos para el desarrollo de proyectos y la realización de subastas que se consideran consolidados y que permiten obtener precios de la energía comparables a los obtenidos en países de la región con recursos semejantes. En otras palabras, esta es la fase en la que se puede comenzar a realizar subastas por potencias importantes.

Si bien esta tercera etapa, y por ende el proceso total de transición energética justa, puede durar un número indefinido de años, existen ejemplos exitosos en los cuales, luego de dos primeras fases que cumplieron adecuadamente sus objetivos, se logró realizar la tercera fase en muy poco tiempo. Por ejemplo, en el caso uruguayo, las dos primeras fases duraron conjuntamente cerca de 3 años y, luego de eso, en apenas un año[39] se completó la tercera fase, pasando en ese período de menos de 3% de electricidad de fuente eólica y solar a más del 30% y reduciendo en 40% los costos globales de generación.

En el próximo capítulo se presenta una propuesta detallada de hitos que deberían cumplirse al finalizar tanto la primera como la segunda fase, para cada una de las 28 actividades incluidas en las siete Áreas de Intervención descritas en el apartado II.4.3, así como un procedimiento de autoevaluación para determinar si el proceso está listo para avanzar a la fase siguiente.

[39] Si bien el lapso durante el cual se realizaron los procedimientos competitivos por mayores potencias que permitieron dar dicho salto duró cerca de un año, los tiempos de instalación de la totalidad de parques que obtuvieron contratos en dichas subastas llevó un poco más de 3 años

II.5. Los hitos para la implementación de la hoja de ruta

A lo largo de los tres primeros capítulos de esta Parte II se mostró la conveniencia de que el instrumento para orientar un proceso de transición energética justa en la región sea una hoja de ruta que fuera sistémica y al mismo tiempo flexible. Fue a partir de estos dos conceptos que se preparó la propuesta que figura en el Capítulo II.4.

Por un lado, partiendo de una Visión, que define el cambio que se desea lograr y el escenario al que se desea llegar, se describieron los cuatro grandes Desafíos a enfrentar y luego un conjunto de actividades que se considera necesario realizar para enfrentar los Desafíos y alcanzar la Visión. Como se describía en dicho capítulo, si bien el abordaje que se propone fue estructurado en siete grandes Áreas de Intervención y dos Áreas Complementarias, todas estas actividades fueron pensadas de una manera sinérgica e integrada: si bien la mayoría de las intervenciones se focalizan en un aspecto concreto, todas ellas están interrelacionadas en función de los desafíos a enfrentar y de la complementación de las diferentes dimensiones a considerar.

Al mismo tiempo, la propuesta de estructura y de componentes de la hoja de ruta fue elaborada pensando en su flexibilidad y en la necesidad de estar permanentemente sujeta a reevaluación. Para ello se propusieron las tres fases de implementación del proceso de transición, que se describieron en el apartado final del Capítulo II.4. La consideración de estas tres fases permite identificar un conjunto de hitos que guíen no sólo la implementación de la hoja de ruta sino, fundamentalmente, una estrategia integral de evaluación del avance del proceso que sirva como guía para definir las acciones correctivas que se necesita procesar. Este es el objetivo de este quinto y último capítulo de la Parte II.

La estrategia que se propone fue diseñada en función de las características específicas de este proceso de cambio, que involucra múltiples actores y dimensiones. Para ello, se proponen hitos intermedios a cumplir para cada una de las 28 actividades que se describieron en el apartado II.4.3 y que se sugiere considerar en la hoja de ruta. Los hitos propuestos son para el final de la

primera y de la segunda fase de implementación; su objetivo es facilitar la autoevaluación sobre el estado del proceso y, en consecuencia, la conveniencia de dar por concluida la fase y pasar a la siguiente.

El mecanismo que se describe en este capítulo tiene una triple particularidad, que da cuenta de las características de un proceso de transición energética justa. En primer lugar, no se trata de una evaluación ex – post cuyo objetivo es evaluar si se alcanzó el objetivo final sino un proceso de monitoreo continuo cuyo motivo principal es identificar los problemas que se van encontrando en el camino y los ajustes a realizar para poder seguir avanzando. En segundo término, no se trata de una tradicional evaluación cuantitativa, cuyo objetivo es realizar un simple chequeo para marcar si se alcanzó una meta, sino una evaluación cualitativa donde lo que se busca es determinar las causas por las que no se habría alcanzado dicha meta. Por último, y en estrecha vinculación con lo anterior, la metodología que se propone es reflexiva. Con este fin, para cada uno de los hitos se propone un conjunto de preguntas cuya respuesta podría buscarse colectivamente, no sólo en el marco del organismo público que lidera el proceso de transición sino también, al menos en parte, con otros actores públicos y eventualmente privados, tanto empresariales como sociales. La metodología propuesta intenta generar instancias de reflexión en las cuales, a partir de las preguntas planteadas, se busque no sólo determinar si se alcanzó el hito sino también, en caso contrario, comprender las razones por las que se está fallando y las adaptaciones que resulte conveniente realizar.

La Parte I del presente documento fue redactada para servir de complemento a este proceso de evaluación reflexiva, aportando información en relación a las barreras que pueden estar dificultando el avance y, en particular, para procurar las soluciones que han encontrado otros países de la región para resolver esos mismos problemas. A estos efectos, se sugiere utilizar, en particular, el Capítulo I.6, cuya presentación diseñada específicamente para facilitar este análisis.

Naturalmente, con la misma filosofía que para todo el resto del documento, la relevancia de chequear cada hito puede variar tremendamente de un país a otro, teniendo en cuenta fundamentalmente sus circunstancias nacionales y, por ende, las barreras y dificultades que pueden tener para avanzar en una transición energética justa.

Las tablas que se presentan a continuación contienen, para cada una de las siete Áreas de Intervención, los hitos que se entiende conveniente alcanzar al final de la primera fase (hito 1) y de la segunda fase (hito 2), para cada una de las 28 actividades propuestas, así como un conjunto de posibles preguntas para orientar la evaluación reflexiva. En la última columna de las tablas se indica el desafío al que estaría contribuyendo cada una de las 28 actividades.

Área de Intervención 1: Conducción política

Actividad	Hito 1	Posibles preguntas orientadoras	Hito 2	Posibles preguntas orientadoras	Desafío
Relato nacional	Se cuenta con un relato nacional ampliamente compartido	¿El relato identifica todos los beneficios económicos, sociales, laborales, ambientales, geopolíticos, etc? ¿El relato fue realizado con participación de todos los actores públicos y privados con interés en el tema? ¿El relato logró identificar posibles perjudicados con la transición y propone un camino para incluirlos? ¿Los actores públicos directa o indirectamente involucrados conocen y validan el relato?	Se ha perfeccionado el relato en función de nuevos intercambios	¿Un mayor número de actores nacionales se encuentra involucrado en la visión del relato? ¿Los actores manifiestan un mayor involucramiento y compromiso? ¿Aquellos que se oponían a aceptar el relato, han encontrado su lugar en el proceso? ¿Existen actores que continúan oponiéndose?	1
Acuerdo político - social	Se identificaron posibles caminos y estrategias para construir un acuerdo político y social	¿Los principales actores políticos y sociales han manifestado el interés de discutir un acuerdo político y social en relación a la transición energética justa? ¿Se han identificado los posibles puntos de encuentro más allá de las eventuales diferencias?	Se cuenta con un acuerdo político y social con fuerte respaldo	¿La forma jurídica del acuerdo es vinculante? ¿Se puede inferir que un próximo gobierno, sea cual fuere, seguirá implementando los principales compromisos del acuerdo?	1
Empodera-miento del lider	El proceso de transición y el organismo que lo liderará cuentan con el más alto respaldo político y la disposición a reforzar sus capacidades	¿Ha habido manifestaciones públicas de las más altas autoridades políticas, incluyendo al/la Presidente, apoyando el proceso de transición y reconociendo al organismo que lo liderará? ¿Se ha acordado la decisión de dotarlo de los recursos económicos y humanos para la tarea? ¿El equipo ha identificado las barreras que deberán superarse y ha ideado un plan para superarlas? ¿Cuenta con acceso a apoyos técnico para levantar las barreras detectadas?	El organismo que liderará el proceso cuenta con los recursos y las capacidades necesarias, así como el reconocimiento del rol por parte de los demás organismos públicos y de los actores privados	¿El organismo cuenta con un equipo multidisciplinario que ha comprendido todos los desafíos de una transición energética justa? ¿Cuenta con habilidades “blandas” para conducir negociaciones, capacidad de anticipación e impulsar una gobernanza flexible del proceso? ¿Los principales organismos públicos que deberán participar directa o indirectamente del proceso han manifestado su aceptación?	4

Instrumentos para un ecosistema transformador	Se han identificado las necesidades de formación de recursos humanos y de generación de conocimiento experto y se definió una estrategia para cerrar la brecha	¿Se han identificado necesidades de recursos humanos en todas las áreas requeridas para el proceso de transición? ¿Esto involucra tanto al sector público como al privado? ¿Se incluyó en el análisis todos los niveles de formación? ¿Se está analizando el tema junto a las diferentes instituciones educativas? ¿Se han identificado necesidades de conocimiento experto en todas las áreas requeridas para el proceso de transformación? ¿Se ha identificado un mecanismo para la financiación de un fondo de I+D+i específico para apoyar el proceso de transición energética justa?	Se cuenta con una estrategia para formar recursos humanos e instrumentos para generar el conocimiento experto requerido	¿Se están capacitando recursos humanos tanto a nivel técnico preuniversitario, como terciario y universitario de grado y posgrado, tanto para las necesidades del sector público como del privado? ¿Se están pudiendo realizar los estudios requeridos para diseñar los instrumentos de política? ¿Se cuenta con capacidad para análisis prospectivo? ¿El sistema de I+D+i está produciendo el conocimiento necesario para resolver las dificultades que se presentan en la transición energética?	4
Mecanismos de articulación	Existe diálogo con la mayoría de las partes interesadas y se han identificado posibles caminos para ampliarlo a todas ellas y a mejorarlo	¿El organismo líder ha comprendido que el proceso requiere conocimiento que poseen otros actores nacionales? ¿Se ha entablado contacto con todas las partes interesadas para involucrarlas en el proceso de transición? ¿Se han compartido los desafíos y las barreras a superar? ¿Se han identificado los actores “dinamizadores”, que apoyarán el proceso, y se ha definido una estrategia para los “bloqueadores”, los que perciben un riesgo en el proceso? ¿Se han identificado las potenciales dificultades para generar mecanismso de articulación con las comunidades locales y los caminos para superarlos?	Existen mecanismos de consulta y espacios de anticipación de conflictos y co-creación para superarlos, con todas las partes interesadas	¿Se están utilizando mecanismos de consulta previos a la definición de los instrumentos de política? ¿Han aportado información relevante? ¿El equipo líder ha demostrado capacidades de anticipación de conflictos? ¿Se han generado espacios de co-creación de soluciones con las partes directamente involucradas? ¿Se han generado mecanismos de articulación con las comunidades locales donde se desarrollan proyectos? ¿Se trabaja a partir de los planteos de las comunidades o sólo de la agenda del gobierno?	4

Área de Intervención 2: Planificación y operación del sistema

Actividad	Hito 1	Posibles preguntas orientadoras	Hito 2	Posibles preguntas orientadoras	Desafío
Eliminación de sesgos	Se han identificado todos los aspectos que sesgan el desarrollo del sistema hacia las fuentes tradicionales y se han eliminado aquellos que impiden el desarrollo de las renovables	¿Los modelos de expansión de la generación no tienen ningún sesgo hacia el modelo actual? ¿Los modelos se corren con precios de mercado realistas para todas las fuentes? ¿Se ha diseñado una estrategia para eliminar todos los subsidios a la generación fósil? ¿Los contratos de generación fósil permitirían el despacho de generación renovable de menor costo o tienen rigideces que la inhabilitan? ¿El equipo líder conoce las buenas prácticas para generar sistemas neutros en relación a las fuentes?	Se han eliminado todos los aspectos que dificultan la introducción de fuentes renovables y se cuenta con un sistema sin sesgos en relación ninguna fuente	¿Se han eliminado todos los subsidios, tanto directos como encubiertos, a la generación fósil? ¿Se han internalizado todas las externalidades de las diferentes fuentes, tanto las negativas como las positivas? ¿El sistema cuenta con un paquete normativo y regulatorio que permite el funcionamiento de un sistema con alto porcentaje de fuentes renovables no gestionables de manera segura? ¿Se cuenta con modelos de expansión neutros respecto de la fuente? ¿Los modelos de expansión de la red favorecen tanto una generación concentrada como una distribuida?	2 y 4
Complementación de fuentes	Se ha comprendido la necesidad de analizar la complementación entre fuentes no gestionables para encontrar el óptimo técnico y económico	¿Los principales actores políticos y sociales han manifestado el interés de discutir un acuerdo político y social en relación a la transición energética justa? ¿Se han identificado los posibles puntos de encuentro más allá de las eventuales diferencias?	¿Se han identificado de manera primaria posibles complementaciones entre fuentes disponibles en el país? ¿El equipo líder conoce las buenas experiencias regionales para analizar complementación de fuentes en un sistema con alto porcentaje de fuentes no gestionables? ¿Se cuenta con las capacidades técnicas y los apoyos requeridos para analizar la complementación de fuentes óptima a nivel nacional?	¿Se han encontrado las complementaciones entre las diferentes fuentes no gestionables, con las hidroeléctricas de embalse y con otras fuentes gestionables, en diferentes escalas? ¿Se han encontrado estrategias de despacho que permiten el aprovechamiento de estas complementariedades? ¿Se han introducido los cambios necesarios en la regulación para favorecer estas complementariedades? ¿Se han encontrado las combinaciones óptimas de fuentes, tanto desde el punto de vista técnico como económico?	2 y 4

Adaptación de la regulación	Se ha comprendido las adaptaciones a la regulación que es necesario realizar para permitir un aprovechamiento óptimo de un sistema basado en fuentes renovables	¿Se han identificado de manera primaria aspectos en los que la regulación debería modificarse, tanto en relación a los modelos de expansión del sistema como a su operación? ¿Se identificaron tanto aspectos vinculados a los servicios complementarios como a la flexibilidad? ¿El equipo líder y el regulador conocen las buenas prácticas regionales en relación al tema e identificaron primariamente la mejor manera de incorporarlas a la regulación nacional? ¿El organismo regulador cuenta con las capacidades técnicas, los apoyos requeridos y la voluntad expresa de hacerlo?	Se han incorporado todas las modificaciones de la regulación necesarias, incluyendo su remuneración	¿Se han incorporado las modificaciones regulatorias requeridas para planificar y operar un sistema con alto porcentaje de fuentes renovables no gestionables? ¿Las modificaciones incluyen tanto a los servicios complementarios como a la flexibilidad del sistema para poder operarlo de manera segura y confiable, aprovechando todas las potencialidades de este tipo de sistemas? ¿Se ha incluido la remuneración de estos instrumentos	2 y 4
Adaptación de la operación	Se ha comprendido la necesidad de innovar en la operación del sistema y se ha definido el camino para hacerlo	¿El operador del sistema conoce las dificultades, pero también las nuevas oportunidades que se generan, para operar un sistema con alto porcentaje de fuentes renovables no gestionables? ¿Es consciente de la conveniencia de introducir modificaciones en la normativa, la regulación, las herramientas y los protocolos de operación del sistema para aprovechar estas oportunidades? ¿Conoce los modelos y las buenas prácticas que se están utilizando en la región para operar este tipo de sistemas de manera segura y confiable?	El operador cuenta con las herramientas y las capacidades para operar el nuevo sistema de manera segura y confiable	¿Las herramientas y protocolos que utilizará han sido probadas en algún sistema con el alto porcentaje de fuentes renovables no gestionable que se quiere alcanzar? ¿Las herramientas incluyen tanto al modelo de despacho, a la valorización del agua represada, a los pronósticos de recursos a varios días, a la utilización de multiescalas adaptadas a este tipo de generación, entre otros? ¿El operador está generando la confianza necesaria para utilizar los nuevos instrumentos?	2 y 4

Área de Intervención 3: Contratación de generación renovable

Actividad	Hito 1	Posibles preguntas orientadoras	Hito 2	Posibles preguntas orientadoras	Desafío
Asignación de compradores	Se ha definido el mecanismo a implementar para la asignación de los contratos a los diferentes offtakers	¿Los diferentes compradores de energía concuerdan con esta afirmación? ¿Se ha explicado el mecanismo a algunas empresas desarrolladoras con experiencia en participaciones en este tipo de subastas en otros mercados y también concuerdan con esta afirmación? ¿Las diferentes partes interesadas entienden que es posible iniciar un proceso de prueba en base a estas ideas?	Se ha implementado de manera satisfactoria el mecanismo para la asignación de los contratos a los diferentes offtakers	¿Los diferentes compradores de energía concuerdan con esta afirmación? ¿La mayoría de las empresas desarrolladoras que han participado de las subastas también concuerdan con esta afirmación? ¿Las diferentes partes interesadas entienden que se cuenta con un procedimiento robusto?	2, 3 y 4
Subastas y contratos probados	Se ha definido, de manera primaria, un mecanismo para la realización de subastas, así como un modelo de contrato	¿Se ha presentado el mecanismo para la realización de las subastas y el modelo de contrato a los diferentes compradores de energía y no han hecho objeciones? ¿Se ha presentado el mecanismo para la realización de las subastas y el modelo de contrato a algunas empresas desarrolladoras con experiencia en particiapciones en este tipo de subastas en otros mercados y tampoco han realizado objeciones significativas? ¿El regulador, el operador y otras partes interesadas entienden que es posible iniciar un proceso de prueba en base a estos modelos?	Se ha definido de manera firme un mecanismo para la realización de subastas y el modelo de contrato ha demostrado ser aceptado por las partes	¿Los diferentes compradores de energía concuerdan con estas afirmaciones? ¿La mayoría de las empresas desarrolladoras que han participado de las subastas también concuerdan con estas afirmaciones? ¿El regulador, el operador y otras partes interesadas entienden que se cuenta con un procedimiento probado y robusto? ¿La planificación de potencia contratada por fuente se ha definido teniendo en cuenta el óptimo técnico y económico de participación de cada fuente?	2, 3 y 4

Plazos que eviten captura	Sólo se realizan subastas piloto por poca potencia	¿Se ha realizado algún evento público con amplia difusión en el que se anunció que se iniciará un proceso de subatas? ¿Se anunció la fecha de cierre de la presentación de las propuestas con un mínimo de 6 meses de anticipación, para un primer llamado piloto?	Ha transcurrido un plazo prudencial para permitir el desarrollo de proyectos, por lo que se realizan subastas por mayor potencia	¿Ha transcurrido al menos un plazo de 15 meses desde que se anunció el proceso de subastas hasta la fecha de cierre de la presentación de propuestas para contratación de potencia de gran porte? ¿Transcurrieron al menos 6 meses desde que se anunciaron todas las condiciones y reglamentaciones con las que se realizará la subasta?	3 y 4
Curva de aprendizaje	Se han generado las condiciones mínimas para iniciar la curva de aprendizaje	¿Todas las partes interesadas, incluyendo al menos al comprador, al transmisor, al distribuidor, al regulador, al operador, concuerdan con esta afirmación? ¿Se ha presentado la iniciativa a desarrolladores de proyectos con experiencia en participación en este tipo de subastas en otros mercados regionales y no han planteado objeciones significativas?	Se puede dar por concluida la curva de aprendizaje y pasar a la etapa de subastas por mayores potencias	¿Todas las partes interesadas, incluyendo al menos al offtaker, al transmisor, al distribuidor, al regulador y al operador concuerdan con esta afirmación? ¿Los desarrolladores de proyectos que se han presentado a las subastas piloto comparten esta afirmación? ¿Todos estos actores entienden que se puede pasar a una etapa de subastas por potencias importantes?	4

Área de Intervención 4: Reducción del riesgo económico-financiero

Actividad	Hito 1	Posibles preguntas orientadoras	Hito 2	Posibles preguntas orientadoras	Desafío
Mecanismos de garantía	Se ha comprendido la necesidad de garantizar el cumplimiento de contratos y se ha resuelto un mecanismo para implementarlo	¿Se ha dialogado con desarrolladores de proyectos renovables con experiencia en la región para comprender las necesidades de los inversores en el contexto nacional? ¿Se incluye en el análisis los riesgos asociados al offtaker? ¿Se conocen las buenas prácticas desarrolladas en otros países de la región de características similares para reducir el riesgo de cumplimiento de contrato? ¿Se han identificado los mecanismos a implementar en el país? ¿Se ha acordado con todas las autoridades, en particular las económicas, el mecanismo a implementar?	El mecanismo de garantías se ha ajustado y tiene la aprobación de todos los actores	¿Tanto los desarrolladores de proyecto como los offtakers comparten esta afirmación? ¿Los contratos que han surgido de las subastas piloto realizadas hasta ahora han pasado el *due diligence* y se han firmado? ¿En las subastas piloto se ofertan precios semejantes a los de países con recursos eólico y solar comparables?	3 y 4
Condiciones contractuales	Se han diseñado modelos de contrato que, en principio, dan garantías a todas las partes	¿Tanto la duración de los contratos como la moneda de pago de la energía y la metodología para el ajuste del precio reflejan las necesidades de repago de la inversión? ¿Tanto los desarrolladores de proyectos consultados como los offtakers coinciden con esta apreciación? ¿Se han acordado los mecanismos para repatriar divisas?	Los modelos de contrato se han perfeccionado y dan garantías a todas las partes	¿Tanto los desarrolladores de proyecto como los offtakers comparten esta afirmación? ¿Los contratos que han surgido de las subastas piloto realizadas hasta ahora han pasado el *due diligence* y se han firmado? ¿En las subastas piloto se ofertan precios semejantes a los de países con recursos eólico y solar comparables?	3 y 4

Curva de aprendizaje	Se han elaborado contratos con garantías y condiciones contractuales que permiten iniciar la curva de aprendizaje	¿Todas las partes interesadas, incluyendo al menos al comprador, al transmisor, al distribuidor, al regulador, al operador, concuerdan con esta afirmación? ¿Se ha presentado la iniciativa a desarrolladores de proyectos con experiencia en participación en este tipo de subastas en otros mercados regionales y no han planteado objeciones significativas?	Se puede dar por concluida la curva de aprendizaje y pasar a la etapa de subastas por mayores potencias	¿Todas las partes interesadas, incluyendo al menos al offtaker, al transmisor, al distribuidor, al regulador y al operador concuerdan con esta afirmación? ¿Los desarrolladores de proyectos que se han presentado a las subastas piloto comparten esta afirmación? ¿Todos estos actores entienden que se puede pasar a una etapa de subastas por potencias importantes?	4

Área de Intervención 5: Desarrollo de proyectos

Actividad	Hito 1	Posibles preguntas orientadoras	Hito 2	Posibles preguntas orientadoras	Desafío
Instrumentos orientadores	Se ha iniciado la Evaluación Ambiental Estratégica y la elaboración de Directrices Territoriales	¿Estos dos procesos tienen una metodología clara y están establecidos sus alcances? ¿La metodología incluye la participación de las autoridades respectivas y de todas partes interesadas? ¿Se han definido plazos máximos para su realización? ¿Se cuenta con los apoyos técnicos requeridos?	Ha culminado la Evaluación Ambiental Estratégica y la elaboración de Directrices Territoriales	¿Los procesos de elaboración de estos dos instrumentos tuvieron la efectiva participación de todas las partes interesadas? ¿Son conocidas y cuentan con los reconocimientos de todas ellas? ¿Las Directrices Territoriales se han incorporado al marco normativo nacional?	2, 3 y 4
Acceso a la tierra	Se han identificado primariamente las dificultades a evitar y se ha definido un camino para lograrlo	¿En caso de que se pretenda instalar parques en tierras públicas, se ha consultado a potenciales desarrolladores para saber si las condiciones exigidas son compatibles con las requeridas para desarrollar proyectos que sean bancarizables? ¿Se han analizado posibles dificultades en relación a los títulos de propiedad de la tierra privada en zonas de mejores recursos? ¿Se han identificado posibles apoyos estatales para facilitar contratos de arrendamiento entre propietarios y desarrolladores que sean bancarizables?	Se han eliminado las dificultades detectadas para el acceso a la tierra por parte de los desarrolladores y la firma de contratos de arrendamiento	¿Se han definido reglas claras para el acceso a la tierra de los desarrolladores de proyectos, tanto para tierras públicas como privadas? ¿Los propietarios de las tierras pueden acceder a títulos de propiedad legalmente vinculantes? ¿Tanto desarrolladores de proyectos como propietarios de la tierra están satisfechos con los contratos de arrendamiento que se están celebrando? ¿Los proyectos basados en estos contratos están pasando los *due diligence*? ¿No han surgido nuevos problemas? ¿Las soluciones incluyen no sólo a los parques sino también a las líneas de conexión?	2, 3 y 4

Diálogo con comunidades locales	Se han definido de manera tentativa mecanismos para favorecer el diálogo entre desarrolladores de proyectos y comunidades locales	¿Se han identificado primariamente las principales dificultades y oportunidades socio-económicas existentes en las zonas de mejores recursos de energías renovables? ¿Se han establecido guías y/o protocolos para los intercambios entre desarrolladores de proyectos y las comunidades? ¿Se han establecidos condiciones y plazos para los intercambios? ¿El estado participará de los intercambios para orientar el diálogo y facilitar los acuerdos?	Los mecanismos definidos para el diálogo entre desarrolladores de proyectos y comunidades locales generan soluciones satisfactorias para ambas partes	¿Se han generado aprendizajes a partir de los intercambios realizados que han permitido perfeccionar los mecanismos de intercambio? ¿Los últimos intercambios han dejado satisfechos tanto desarrolladores de proyectos como a las comunidades locales? ¿Los intercambios brindan beneficios y certezas a todas las partes? ¿Los acuerdos se alcanzan en tiempos adecuados? ¿La participación del gobierno contribuye a la generación de acuerdos?	3 y 4
Otorgamiento de permisos	Se han identificado a los actores públicos que deben intervenir y se ha definido un camino para optimizar el otorgamiento de todos los permisos	¿La identificación de todas las agencias públicas involucradas incluye las etapas de diseño, construcción y operación del parque y de la línea de conexión? ¿Se han establecido normativas y protocolos claros y transparentes, al menos de manera primaria, para el otorgamiento de los diferentes permisos? ¿Los requisitos técnicos son similares a las exigencias usuales en la región? ¿Se ha establecido un camino para potenciar las capacidades técnicas y los recursos de todas estas agencias?	Todos los permisos requeridos para diseñar, construir y operar parques de generación renovable son claros, transparentes, razonables y obtienen en plazos adecuados	¿Los desarrolladores de proyectos con experiencia en otros mercados regionales concuerdan con esta afirmación? ¿Todas las agencias involucradas cuentan con normativas y protocolos claros y transparentes, comparables a los que se exigen en otros países con más experiencia? ¿Todas las agencias cuentan con el personal necesario, están comprometidas con el proceso de transición y consiguen otorgar los permisos en los tiempos comprometidos? ¿Existe un mecanismo de ventanilla única? ¿Existe un mecanismo para el seguimiento de los permisos?	3 y 4

Área de Intervención 6: Acceso a la red eléctrica

Actividad	Hito 1	Posibles preguntas orientadoras	Hito 2	Posibles preguntas orientadoras	Desafío
Puntos de conexión	Se han identificado primariamente los mejores puntos de conexión, combinando red y recurso	¿Se ha realizado una conexión, aunque sea primaria, entre los puntos de mejores recursos eólicos, solares, geotérmico y de biomasa y las posibilidades de inyección en los nodos más cercanos? ¿Se incluyó en el estudio primario la posible complementación de fuentes con diferentes escalas de tiempo? ¿Los datos están disponibles para todos los potenciales desarrolladores de proyectos?	Todos los datos sobre los mejores puntos de conexión están disponibles	¿Hay un panorama completo de los mejores puntos de conexión en la red existente y la prevista para los próximos años? ¿Se han estudiado las capacidades de inyección en función del tipo de fuente, en diversos escenarios? ¿Toda la información se encuentra públicamente disponible?	2, 3 y 4
Permisos de conexión	Se han establecido procedimientos tentativos para otorgar de manera adecuada permisos de conexión	¿Se han identificado los posibles problemas vinculados al acceso a los nodos de conexión? ¿Se ha establecido, aunque sea de manera tentativa, procedimientos claros, completos, transparentes y previsibles para el otorgamiento de permisos? ¿El camino diseñado se ha compartido con potenciales interesados en desarrollo de proyectos renovables? ¿No han planteado objeciones relevantes? ¿Se han definido mecanismos para evitar el bloqueo de nodos?	Los mecanismos para otorgar permisos de conexión son transparentes y responden a las necesidades de todos los actores	¿Los procedimientos tentativos se han ajustado y ya no tienen objeciones de ningún actor, especialmente los offtakers y los desarrolladores? ¿Los procedimientos son públicos, transparentes y previsibles? ¿Los permisos tienen hitos temporales de cumplimiento obligatorio para evitar la especulación con los nodos y, en caso de no cumplirse, cae el permiso? ¿Ya no existen nodos bloqueados?	2, 3 y 4

Acceso a la información	Se ha diseñado un procedimiento para que toda la información relativa al acceso a la red esté públicamente disponible	¿El procedimiento diseñado se basa en la política de datos abiertos? ¿La información a mostrar incluye los datos vinculados a todos los nodos de conexión de la red, así como a los criterios, normativas y protocolos para obtener los permisos de acceso? ¿Toda la información con la que cuenta el operador estará disponible y se generará información adicional para facilitar la identificación de los mejores puntos de conexión? ¿Se ha comenzado a implementar el procedimiento diseñado?	El procedimiento de datos abiertos implementados garantiza la disponibilidad de toda la información relevante vinculada al acceso a la red para todos los actores	¿El procedimiento cuenta con la opinión favorable de todos los actores, en particular de los interesados en desarrollar proyectos en el país? ¿El operador se encuentra comprometido con este procedimiento y está generando toda la información requerida para el mejor aprovechamiento de la red eléctrica existente y la proyectada? ¿No existe sesgo negativo en relación a ningún offtaker? ¿Los desarrolladores han tenido al menos 12 meses desde la comunicación de las capacidades de inyección por nodo y el cierre de las subastas?	3y4
Planificación de la expansión	Se ha iniciado un proceso de revisión de la planificación de la expansión de la red eléctrica	¿Se han analizado los criterios y los parámetros utilizados para la planificación de la expansión de la red eléctrica? ¿Responden a los requerimientos de un sistema con alto porcentaje de generación renovable no convencional? ¿Se han identificado posibilidades de mejora? ¿Se conoce la experiencia de otros países en este sentido? ¿Se han analizado los procedimientos de obtención de permisos ambientales y sociales e identificado oportunidades de mejora, para acelerar los tiempos de construcción de nuevas líneas de media y, sobre todo, alta tensión?	Los mecanismos de planificación de la expansión de la red eléctrica se han actualizado en función de la matriz eléctrica proyectada	¿Los objetivos, las definiciones y los parámetros utilizados para la planificación de la expansión de la red eléctrica de media y alta tensión son compatibles con un sistema con alto porcentaje de fuentes distribuidas? ¿Los procedimientos para la obtención de nuevas líneas se han optimizado? ¿Se apoyan en la Evaluación Ambiental Estratégica y las Directrices de Ordenamiento Territorial?	2 y 4

Área de Intervención 7: Energía como motor de desarrollo

Actividad	Hito 1	Posibles preguntas orientadoras	Hito 2	Posibles preguntas orientadoras	Desafío
Desarrollo productivo	El derrame de los proyectos sobre el desarrollo productivo nacional es uno de los aspectos considerados en los procesos de subastas	¿Se han identificado primariamente la posible participación de actores nacionales para el diseño, la construcción y la operación de los proyectos de energías renovables? ¿Se han identificado posibles mecanismos para mejorar este derrame, tanto desde el punto de vista económico como social y laboral? ¿Se están implementando estos mecanismos en los procedimientos de las subastas y en los contratos de PPA?	Los diferentes mecanismos implementados para que los proyectos derramen sobre el desarrollo nacional están cumpliendo sus objetivos	¿Los proyectos que se están desarrollando están logrando generar impactos positivos en la economía nacional, más allá del sector energético? ¿Se están alcanzando los porcentajes esperados de componente nacional en los proyectos? ¿Se están generando nuevas capacidades empresariales? ¿Se están generando nuevos puestos de trabajo? ¿Se está capacitando a trabajadores locales?	1 y 4
Pobreza energética	Se han identificado mecanismos para mejora del acceso a la electricidad asequible a partir de la transición energética y se están comenzando a implementar	¿Se han identificado instrumentos tanto para promover nueva generación conectada a la red eléctrica nacional como para sistemas renovables autónomos? ¿Se han identificado posibles herramientas contractuales para que los grandes proyectos renovables que se instalen contribuyan a este objetivo? ¿Los mecanismos ideados permitirán a los nuevos consumidores pagar una tarifa asequible?	Los mecanismos que se han implementado para mejorar el acceso a la electricidad produciendo los resultados esperados	¿Los mecanismos ideados están generando proyectos de electrificación para localidades que no tenían acceso? ¿Los desarrolladores de los grandes proyectos están aceptando estos mecanismos? ¿Las comunidades locales alcanzadas hasta ahora están satisfechas? ¿Los mecanismos de financiación implementados permiten que las tarifas sean asequibles?	1y4

Ampliación de derechos	Se han identificado las oportunidades para ampliar derechos a mujeres y minorías y ha comenzado implementación	¿Se está transversalizando la mirada de género y sobre derechos de pueblos indígenas, comunidades en mayor situación de vulnerabilidad y otras minorías, en el diseño de todos los instrumentos de política pública? ¿Se están diseñando instrumentos específicos para la formación de mujeres, población indígena y otras minorías en áreas técnicas vinculadas a la transición energética? ¿Se están diseñando instrumentos específicos para priorizar el acceso de mujeres y las diferentes minorías a puestos de trabajo vinculados a la transición energética?	El proceso de transición energética está permitiendo ampliar derechos a mujeres, pueblos indígenas y otras minorías	¿Se han generado acuerdos con centros de formación locales y nacionales para la capacitación de mujeres, población indígena y otras minorías en tareas técnicas vinculadas a la transición energética? ¿Los instrumentos existentes están fomentando el acceso de mujeres, población indígena y otras minorías a los puestos de trabajo generados por la transición energética? ¿El conjunto de instrumentos desarrollados están permitiendo empoderar a las mujeres en el acceso y control de fuentes renovables de energía de manera sustentable?	1 y 4
Espacios de articulación	Se han generado espacios de articulación con comunidades en situación de vulnerabilidad, tanto periurbanas como rurales	¿La dinámica generada promueve el involucramiento de las comunidades? ¿La dinámica contribuye a la identificación de las necesidades energéticas de las comunidades involucradas? ¿Los espacios de articulación promueven la generación de instancias de participación informada para la co-creación de soluciones entre gobierno y comunidad? ¿Para el desarrollo de nuevos proyectos de generación renovable, se han establecido posibles mecanismos para que los desarrolladores puedan obtener una licencia social de manera acordada con los miembros de la comunidad?	Los espacios de articulación existentes están permitiendo la co- creación de soluciones adaptadas a las necesidades de las comunidades	¿Las comunidades locales en las que se ha planteado la dinámica se involucran de manera efectiva en el proceso de articulación? ¿Los espacios de articulación se están implementando tanto para comunidades rurales alejadas de los centros de consumo como en zonas periféricas en situación de vulnerabilidad? ¿Los acuerdos alcanzados para la obtención de licencia social de nuevos parques están generando puestos de trabajo y oportunidades de desarrollo para las comunidades locales?	1 y 4

ISBN: 978-9978-70-154-6

olade | ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA

Nos une la energía

OLADE - Organización Latinoamericana de Energía

olade.org

@OLADEORG

Organización Latinoamericana de Energía OLADE

Av. Mariscal Antonio José de Sucre
N58-63 y Fernández Salvador
Edificio Olade, Sector San Carlos
Quito - Ecuador

Telf: (593 2) 2598 122
2598 280

olade@olade.org
www.olade.org