



Al servicio  
de las personas  
y las naciones

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo



# Mitigación de los Riesgos de Inversión en Energía Renovable

Nota Conceptual

## INTRODUCCIÓN

Alrededor del mundo, los gobiernos de los países en desarrollo buscan ampliar rápidamente las inversiones en energía renovable. Los montos financieros necesarios para lograrlo son enormes; UN-DESA ha estimado que podría costar hasta 250-270 mil millones de dólares al año hacer la transición en los países en desarrollo a un 20% en energía renovable de aquí a 2025.

El financiamiento del sector privado, respaldado por los mercados internacionales de capital, será clave para lograr este desafío. Sin embargo, la realidad es que los promotores de proyectos de energía renovable en los países en desarrollo frecuentemente encuentran dificultades para acceder a la gran cantidad de financiamiento requerido, y, cuando está disponible, por lo general el costo del financiamiento es alto.

La necesidad que la inversión en energía renovable sea financieramente atractiva para el sector privado ha inspirado el desarrollo de una amplia gama de instrumentos públicos. Estos instrumentos públicos pueden tener un costo - para la industria, para los consumidores, o para los contribuyentes. El desafío consiste en diseñar paquetes de instrumentos públicos que puedan catalizar las inversiones privadas de una manera costo-efectiva.

Con este objetivo, el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) publicó recientemente el informe *Mitigación de los Riesgos de Inversión en Energía Renovable*, afín de ayudar a los formuladores de políticas públicas de los países en desarrollo a promover las inversiones en energía renovable. El informe presenta un marco innovador, acompañado por una herramienta financiera, para comparar cuantitativamente los diferentes instrumentos públicos y su costo-efectividad.

Esta nota informativa brinda un breve resumen de algunos conceptos clave del informe:

- El impacto de los altos costos de financiamiento en la energía renovable.
- La identificación de una combinación de instrumentos públicos.
- Las cascadas de costos de financiamiento del marco.
- Los indicadores de rendimiento del marco.

“El informe del PNUD presenta un marco innovador, junto con una herramienta financiera, para ayudar a los formuladores de políticas públicas a promover la energía renovable en los países en desarrollo.”



## MÁS SOBRE EL INFORME

El informe ha sido producido por la unidad de Energía, Infraestructura, Transporte y Tecnología (EITT) del PNUD. El informe completo, el resumen ejecutivo, y la herramienta financiera pueden ser descargados en [www.undp.org/DREI](http://www.undp.org/DREI) o con el siguiente código QR:

Para más información, por favor contacte: [DREI@undp.org](mailto:DREI@undp.org)

Esta nota conceptual fue publicada por primera vez en octubre 2013. Esta versión actualizada es de marzo 2014.



<sup>1</sup> DeMartino, S., Le Blanc, D. (2010). Estimando el monto de una tarifa de alimentación global de energía renovable. Documento de Trabajo n°95 UN DESA. New York, NY: United Nations Department of Social Affairs

## Altos costos de financiamiento para la energía renovable

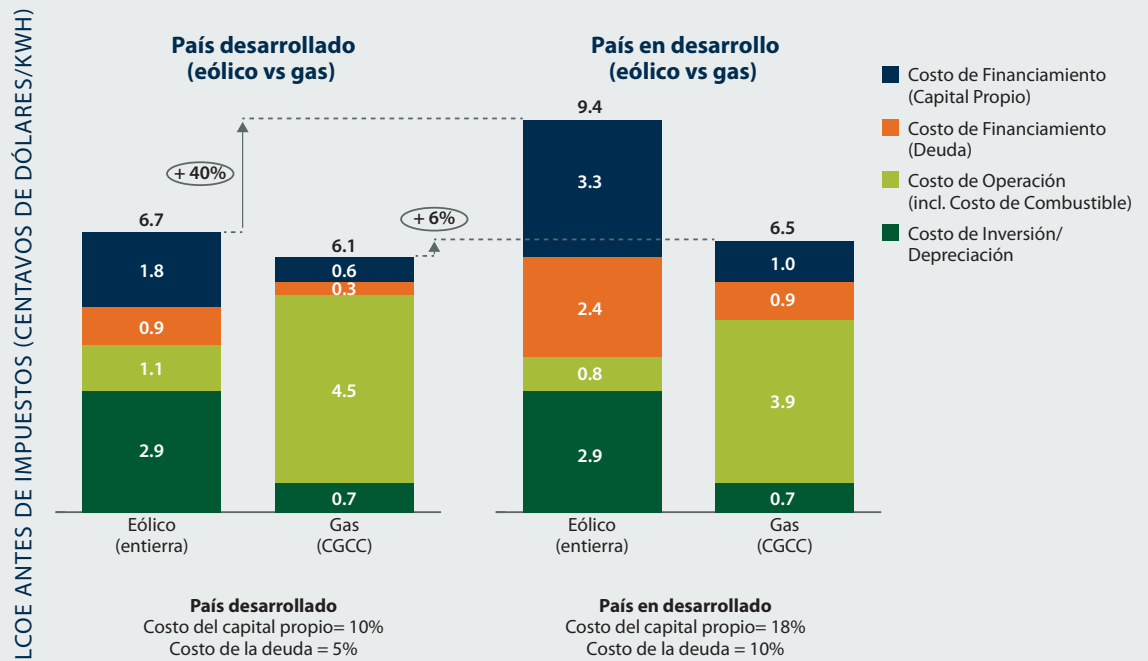
Los costos tecnológicos de la energía renovable se han reducido de manera notablemente constante a lo largo de las últimas décadas. Por ejemplo, en el caso de la energía fotovoltaica solar los costos de los módulos han disminuido en casi 98 por ciento entre 1979 y 2012.<sup>2</sup>

No obstante, aunque los costos tecnológicos han disminuido, los inversionistas del sector privado en energía renovable en países en desarrollo siguen enfrentando altos costos de financiamiento (tanto en capital propio como en deuda). Estos altos costos de financiamiento reflejan una gama de barreras técnicas, regulatorias, financieras e informativas, junto con sus riesgos asociados de inversión. Los inversionistas en los mercados emergentes de energía renovable, como es el caso en muchos países en desarrollo, requieren una tasa de retorno alta para compensar estos riesgos.

La Gráfica 1, a continuación, ilustra cómo estos altos costos de financiamiento pueden impactar la competitividad de la energía renovable. La gráfica compara el costo normalizado de la electricidad (LCOE) de la energía eólica terrestre y del gas de ciclo combinado (CGCC) en un país desarrollado y en un país en desarrollo. En un país desarrollado que se beneficia de bajos costos de financiamiento, la energía eólica casi puede ser costo-competitiva con el gas. En un país en desarrollo con costos de financiamiento más altos, el costo de generación de la energía eólica se vuelve 40 por ciento más caro que en un país desarrollado. En contraste, el gas se vuelve únicamente 6 por ciento más caro debido a estos costos de financiamiento más altos. Esto es un resultado de la alta intensidad de capital inicial de la energía renovable. En términos sencillos, los entornos con altos costos de financiamiento penalizan la energía renovable a comparación con la generación de electricidad a partir de combustible fósil.

“Los altos costos de financiamiento en los países en desarrollo reflejan un abanico de riesgos de inversión subyacentes. La energía renovable es penalizada en los entornos con altos costos de financiamiento por su intensidad en capital inicial.”

Gráfica 1: El impacto de los costos de financiamiento en los costos de generación de energía eólica y de gas.



Fuente: Mitigación de los riesgos de inversión en energía renovable (2013)

Todas las suposiciones (costos de inversión, costos de operación, factores de capacidad) a excepción de los costos de financiamiento son mantenidas constantes entre los países desarrollados y en desarrollo.

Para suposiciones relativas a la tecnología, ver los insumos para la energía eólica y de gas (GGCC) en la Sección A.3 (Anexo 3); se asume una estructura de capital deuda/fondos propios de 70%/30%; los costos de financiamiento están basados en los datos obtenidos en los estudios de casos en cuatro países (Capítulo 3), asumiendo un país en desarrollo con calificación de crédito especulativa.

Los costos operativos aparecen como una contribución menor al LCOE en los países en desarrollo debido a los efectos de descuento proviniendo de costos de financiamiento más alto.

<sup>2</sup> IRENA. (2012). Renewable Power Generation Costs in 2012: An Overview. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.

Frente a este desafío de altos costos de financiamiento en los países en desarrollo, los formuladores de políticas públicas que buscan promover la energía renovable tienen dos marcos de acción: en primer lugar, reducir los altos costos de financiamiento de la energía renovable por medio de *instrumentos de mitigación de riesgos* para abordar los riesgos de inversión subyacentes que incrementan los costos de financiamiento; y en segundo lugar, cubrir los costos incrementales de la energía renovable por medio de incentivos financieros directos, usualmente mecanismos de mercado tales como precios preferenciales en los contratos de compra de energía.

El informe examina este balance de políticas entre incentivos directos e instrumentos de mitigación de riesgos. Puesto que la energía renovable es altamente sensible a los costos de financiamiento, el informe propone la siguiente teoría de cambio: la disminución de los altos costos de financiamiento para la energía renovable puede hacer que los costos de generación con energía renovable sean competitivos, y es una oportunidad clave para los formuladores de políticas públicas que intervienen en los países en desarrollo hoy en día.

“La mitigación de riesgos puede tener dos formas básicas: medidas que reducen los riesgos (mitigación política de riesgos) y medidas que transfieren los riesgos (mitigación financiera de riesgos).”

## Identificación de una combinación de instrumentos públicos

La Gráfica 2, a continuación, ilustra un conjunto típico de instrumentos públicos para energía renovable a gran escala. Está compuesto de un instrumento central, tal como una tarifa de alimentación (FIT), complementado por instrumentos de mitigación de riesgos, y por incentivos financieros directos donde sea necesario.

El informe hace una distinción importante entre dos grupos de medidas públicas de mitigación de riesgos: los *instrumentos políticos de mitigación de riesgos*, y los *instrumentos financieros de mitigación de riesgos*.

- **Los instrumentos políticos de mitigación de riesgos** buscan eliminar las barreras subyacentes que incrementan los riesgos de inversión. Estos instrumentos utilizan intervenciones políticas y programáticas para mitigar los riesgos. Por ejemplo, los proyectos de energía renovable generalmente requieren la obtención de una cierta cantidad de permisos y autorizaciones. Un enfoque de mitigación política de

riesgos puede racionalizar el proceso de obtención de permisos, aclarar las responsabilidades institucionales, reducir la cantidad de pasos en los procesos y fortalecer las capacidades de los administradores del programa.

- **Los instrumentos financieros de mitigación de riesgos** no buscan abordar directamente las barreras subyacentes, sino transferir los riesgos que enfrentan los inversionistas a los actores públicos, tales como los bancos de desarrollo. Estos mecanismos pueden incluir préstamos públicos y garantías, seguros de riesgo político y co-inversiones de fondos públicos. Por ejemplo, la solvencia crediticia de un contrato de compra de energía puede ser una preocupación de los prestamistas. Unas garantías parciales de préstamos pueden brindarle seguridad a los bancos locales para prestar a los promotores de los proyectos, impulsando así la participación del sector financiero local en la energía renovable.

Gráfica 2: Selección de instrumentos públicos para la energía renovable a gran escala.



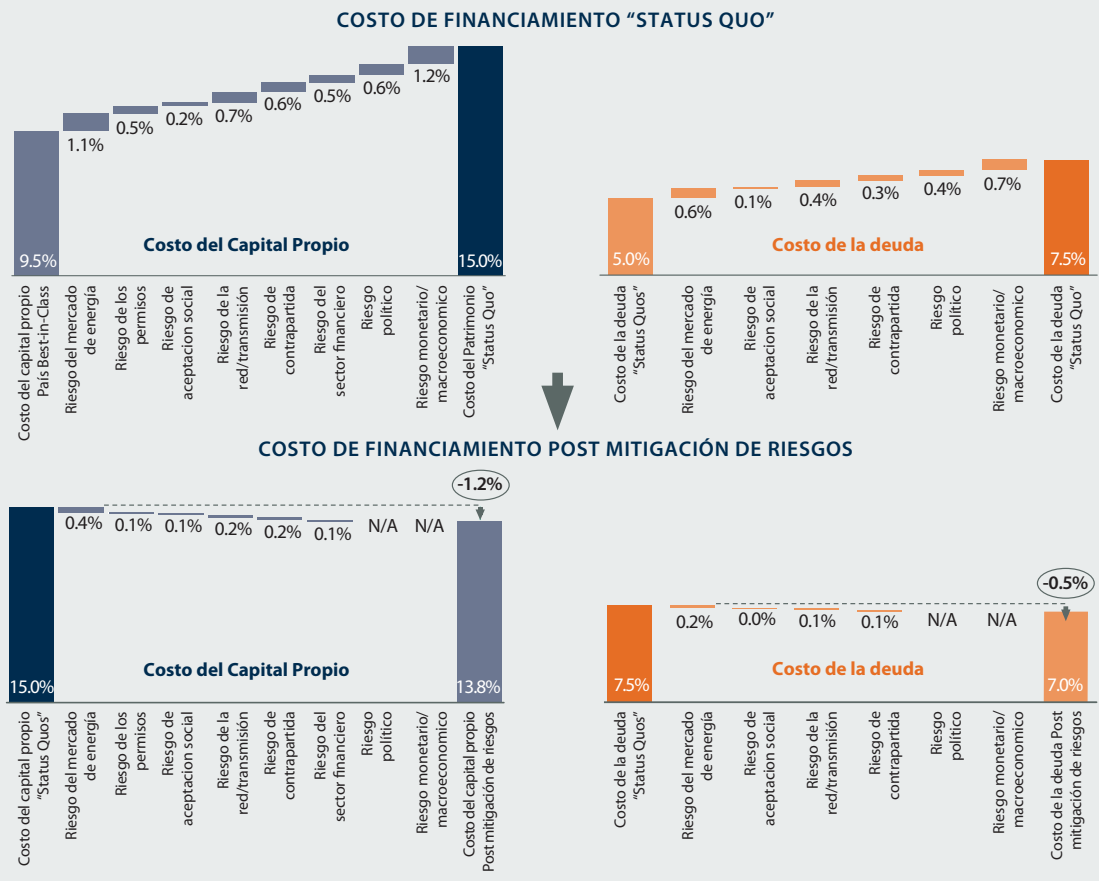
## Las cascadas de costos de financiamiento del marco

El informe presenta un marco para ayudar a los formuladores de políticas en la selección y cuantificación de los impactos de distintos instrumentos públicos para promover la energía renovable. Para demostrar como el marco puede aplicarse en la práctica, el informe incluye estudios de caso ilustrativos de modelizaciones en cuatro países en desarrollo: Kenia, Mongolia, Panamá, y Sudáfrica.

Uno de los conceptos clave del marco es la cascada de costos de financiamiento, la cual cuantifica cómo las distintas categorías de riesgo de inversión contribuyen a costos de financiamiento más altos en el mercado específico de energía renovable del caso estudiado.

La Gráfica 3, a continuación, muestra las cascadas de costos de financiamiento generados en el caso del estudio ilustrativo en Sudáfrica. El estudio de caso fue realizado para energía eólica terrestre, asumiendo una meta de 8.4 GW de capacidad instalada en 20 años.

**Gráfica 3: Cascadas de costos de financiamiento tomados del estudio de caso ilustrativo en Sudáfrica (energía eólica terrestre, 8.4 GW)**



“La cascada de costos de financiamiento cuantifica cómo distintas categorías de riesgo de inversión contribuyen a generar costos de financiamiento más altos.”

Fuente: Mitigación de los riesgos de inversión en energía renovable (2013)

Los datos fueron obtenidos en entrevistas con inversionistas y promotores de energía eólica. Ver las suposiciones completas en el Anexo A del informe.

El costo de la deuda y del capital propio después de la mitigación de riesgos muestra el impacto promedio a lo largo de un periodo de modelización de 20 años, asumiendo efectos lineales de tiempo.

Los datos en los que se basan las cascadas de costos de financiamiento se obtuvieron de entrevistas estructuradas con inversionistas de capital y deuda del sector privado, en las cuales se les pidió a los inversionistas calificar la solidez de diversos riesgos de inversión. El concepto original de la cascada de costos de financiamiento viene de la asociación de investigación del PNUD con Deutsche Bank en el informe de Deutsche Bank, *GET FIT Plus*.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> DB Climate Change Advisors. (2011). *GET FIT Plus: Mitigando los riesgos de los modelos de negocios en energía limpia en el contexto de los países en desarrollo*. New York, NY: The Deutsche Bank Group

El marco del informe genera cascadas de costos de financiamiento en dos escenarios:

- Un escenario *“status quo”*, que representa el entorno actual para las inversiones en energía renovable en el país en cuestión. Esto le brinda a los formuladores de políticas públicas un análisis integral de los obstáculos que enfrentan las inversiones del sector privado, y puede ayudar a priorizar o a determinar los instrumentos públicos para encarar riesgos específicos de inversión.
- Un escenario *post mitigación de riesgos*, después de haber aplicado instrumentos públicos para reducir los riesgos de inversión. El escenario modela cómo un paquete específico de instrumentos públicos puede resultar en costos de financiamiento menores, lo cual puede hacer

que la energía renovable sea más competitiva con relación a las alternativas de combustible fósil.

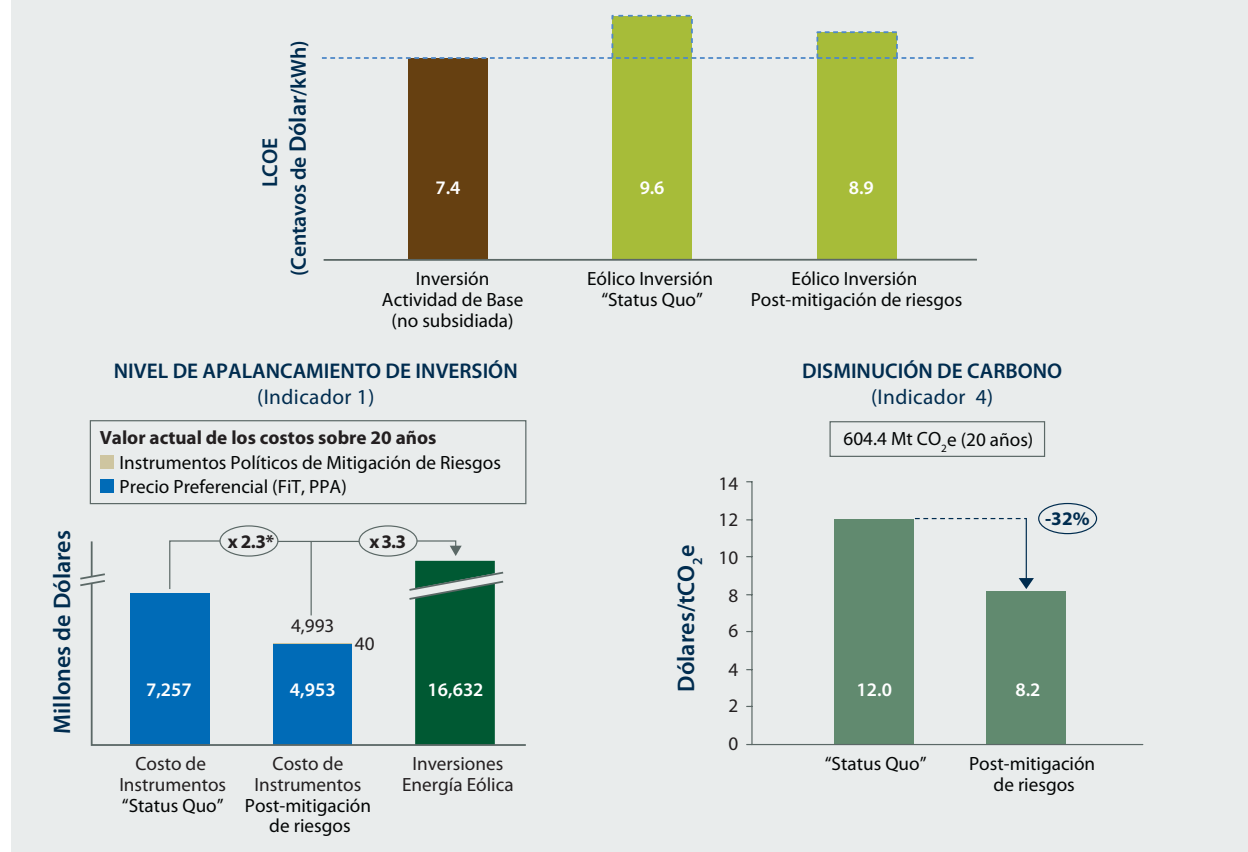
En el estudio de caso ilustrativo de Sudáfrica, la cascadas de costos de financiamiento del escenario tradicional señalan una cantidad de riesgos de inversión como los principales contribuyentes a costos de financiamiento más altos, incluyendo riesgo del mercado de electricidad, riesgo de la red/transmisión, riesgo de contrapartida, y riesgo monetario. Un paquete de instrumentos de mitigación de riesgos que se enfoque las distintas categorías de riesgos de inversión identificados, con un costo estimado en 40 millones de dólares en 20 años, resulta en que se reduzca el costo del capital propio de la energía eólica por 1.2%, a 13.8%, y el costo de la deuda por 0.5%, a 7.0%.

## Los indicadores de rendimiento del marco

El marco usa los datos obtenidos de las cascadas de costos de financiamiento para evaluar el impacto del paquete de instrumentos públicos seleccionado para alcanzar las metas de inversión en energía renovable. La Gráfica 4, a continuación, muestra algunos de los resultados obtenidos en el estudio de caso ilustrativo para la energía eólica terrestre en Sudáfrica.

“En el estudio de caso de Sudáfrica, el LCOE de la energía eólica cae de 9.6 a 8.9 centavos de dólar por kWh cuando se implementan los instrumentos de mitigación de los riesgos.”

**Gráfica 4: Resultados del estudio de caso ilustrativo de Sudáfrica (eólica terrestre, 8.4 GW)**



Fuente: Mitigación de los riesgos de inversión en energía renovable (2013)

Los datos fueron obtenidos en entrevistas con inversionistas y promotores de energía eólica. Ver las suposiciones completas en el anexo A del informe.

La parte superior de la gráfica 4 muestra los resultados del estudio de caso de Sudáfrica para los costos normalizados de la electricidad (LCOE). En Sudáfrica, y con una matriz de generación dominada actualmente por el carbón, el estudio de caso calcula un costo nivelado de energía base en 7.4 centavos de dólares por kWh. Si no se establece un paquete de instrumentos de mitigación de riesgos, la energía eólica es más costosa que esta base comparativa. Sin embargo, con el establecimiento de un paquete de instrumentos de mitigación de los riesgos, el LCOE cae de 9.6 centavos de dólar por kWh para la energía eólica en el escenario "status quo" a 8.9 centavos de dólares por kWh en el escenario *post mitigación de riesgos*.

La parte inferior de la gráfica 4 muestra dos de los cuatro indicadores de rendimiento del marco. Cada cual examina los impactos del paquete de instrumentos públicos seleccionado desde una perspectiva diferente. Estos indicadores de rendimiento son analizados a lo largo de la meta de 8.4 GW en 20 años para la energía eólica en el estudio de caso de Sudáfrica.

- El primer indicador, el *nivel de apalancamiento de inversión*, examina la relación entre el costo del paquete de instrumentos públicos y las inversiones resultantes.

Estos datos muestran que 40 millones de dólares de inversión en instrumentos públicos de mitigación de riesgos pueden reducir los precios preferenciales de las tarifas eléctricas (términos reales, acumulativos) para la energía eólica en Sudáfrica de 7.3 mil millones de dólares (escenario "status quo") a 5.0 mil millones de dólares (escenario *post mitigación de riesgos*).

- El segundo indicador, *disminución de carbono*, examina el costo del paquete de instrumentos públicos desde la perspectiva de mitigación del cambio climático. Aquí los datos muestran que invertir en 8.4 GW de energía eólica reducirá las emisiones de carbono en 604 millones de tCO<sub>2</sub>e a lo largo de 20 años. En el escenario "status quo", el costo incremental de la energía eólica sobre la base comparativa equivale a un costo de 12.0 dólares por tCO<sub>2</sub>e. Con un paquete de instrumentos de mitigación de riesgos establecido, este costo se reduce a 8.0 dólares por tCO<sub>2</sub>e.

Así, el estudio de caso de Sudáfrica demuestra el impacto positivo de los instrumentos de mitigación de riesgos. Los otros tres estudios de caso en el informe muestran resultados igualmente prometedores.

## Conclusiones

El informe presenta una primera versión del marco. El PNUD está abierto a recibir comentarios sobre el marco y anticipa poder trabajar con sus asociados para continuar desarrollándolo y afinándolo.

La intención general del marco no es proporcionar un resultado numérico definitivo, sino más bien facilitar un proceso estructurado y transparente en el cual los insumos y resultados clave puedan ser verificados, debatidos y fortalecidos por todos los participantes interesados. Al facilitar la modelización de paquetes alternativos de instrumentos, y al apoyar su análisis con indicadores de rendimiento, el marco puede fortalecer un entendimiento técnico y político de los temas asociados a la promoción de la energía renovable.

Dos hallazgos principales surgen de los resultados de los cuatro estudios de caso del informe:

- El primer hallazgo es que es importante que los formuladores de políticas públicas analicen los riesgos de las inversiones en energía renovable de forma sistemática y comprensiva. En los cuatro países de los estudios de caso, las cascadas de costos de financiamiento del marco demostraron claramente que existen una serie de riesgos en el entorno de inversiones. Las barreras para las inversiones en energía renovable pueden ser numerosas y se encuentran a menudo profundamente arraigadas,

reflejando costumbres y prácticas centradas en los combustibles fósiles y estructuras monopolísticas del mercado. Cualquier esfuerzo aislado y a corto plazo que se enfoque en un sub-conjunto de riesgos y se apoye en un sub-conjunto de instrumentos tiene pocas probabilidades de transformar los mercados de energía renovable de forma sostenible. Cada fase de la transformación del mercado necesitará una combinación adecuada de instrumentos políticos y financieros de mitigación de los riesgos, complementados por incentivos financieros directos en caso de que sean necesarios.

- El segundo hallazgo es que la inversión en medidas de mitigación de riesgo que reducen los costos de financiamiento de la energía renovable parecen ser costo-efectivos en comparación al pago de incentivos financieros directos para compensar a los inversionistas por tomar altos riesgos. En lugar de utilizar los escasos fondos públicos de un país para pagar tarifas eléctricas más altas, puede ser ventajoso empezar por reducir y manejar los riesgos típicos de la energía renovable que enfrentan los inversionistas en energía renovable (como por ejemplo aquellos asociados con los mercados de energía, los permisos y la transmisión). Las políticas estables y bien diseñadas no solo son requeridas por los inversionistas, sino que también pueden reducir los riesgos, bajar los costos financieros y beneficiar a los consumidores.

“Los estudios de caso del informe cuantifican como intervenciones públicas bien diseñadas pueden reducir los riesgos, disminuir los costos de financiamiento y volver más asequible la energía renovable”