

# Financiamiento de infraestructura verde: retos, barreras y riesgos

Financing green infrastructure: challenges, barriers and risks

Antonina Ivanova<sup>1</sup>

## Resumen

El objetivo del presente artículo es delinear algunas pautas para crear y/o mejorar las condiciones a nivel nacional para atraer e incrementar la inversión privada en infraestructura como parte de la agenda nacional para transitar hacia una economía verde. Para ello se analiza la importancia de la inversión en una infraestructura baja en carbono y resiliente a los impactos del cambio climático (IBCRC), así como las barreras que existen para realizar inversiones y los riesgos que afrontan los inversionistas. Se subraya el importante papel del gobierno para fomentar las inversiones para el desarrollo verde y atraer capitales privados hacia esta área, minimizando los riesgos y garantizando retornos razonables.

Mientras varios estudios se enfocan solo en el papel de las políticas ambientales y climáticas para apoyar la transición hacia una economía BCRC, este artículo concluye que también hay otros factores de importancia primordial para avanzar con la transición. Lo más importante es comprender que las políticas climáticas y su eficiencia no se pueden estudiar de manera aislada, sino que tienen que ser consideradas en un contexto más amplio de políticas nacionales que están enfocadas a crear condiciones propicias para atraer inversiones.

**Palabras Clave:** Infraestructura baja en carbono, cambio climático, políticas climáticas

## Abstract

The objective of this article is to outline some steps to create and/or improve national living conditions in order to attract and increase private investment in infrastructure as part of the national agenda to transition towards a green economy. In this context, the importance of investment in infrastructure low in carbon and resilient to the impacts of climate change (IBCRC) is analyzed, as well as the barriers that exist to investors and the risks that they must confront. The article underlines the important role of government to strengthen investments in green development and to attract private capital to this area through minimizing risks and guaranteeing reasonable returns.

While many studies focus only on the role of environmental and climate policies to support the transition towards a BCRC economy, this article concludes that there are also other factors of primordial importance needed for the transition. The most important is to understand that climate policies and their efficiency cannot be studied in isolated fashion, but rather must be considered in a wider context of national policies that are focused on created propitious conditions to attract investment.

**Key words:** Infrastructure low in carbon, climate change, climate policy

---

<sup>1</sup> Profesora investigadora de UABCS, La Paz, BCS, México, aivanova@uabcs.mx

## Introducción

El objetivo del presente artículo es delinear algunas pautas para crear y/o mejorar las condiciones a nivel nacional para atraer e incrementar la inversión privada en infraestructura verde como parte de la agenda nacional para transición hacia una economía de bajo carbón y alta resiliencia. Aunque el artículo se centra en la acción climática y la infraestructura, se reconoce que estos son solo un componente, aunque de suma importancia, para el crecimiento verde incluyente, o bien para el desarrollo sustentable. Es importante el contexto de país, dado que la combinación de políticas, el diseño de políticas y las instituciones relacionadas, tienen que adecuarse a éste. Sin embargo, hay algunos elementos comunes para las buenas prácticas, aunque éstos pueden diferir en su priorización y componentes específicos.

Las preguntas clave para estructurar las políticas serán: ¿Cómo facilitar la transición hacia una infraestructura baja en carbono y con resiliencia climática (IBCRC) asegurando, que los servicios públicos que ésta proporciona sean accesibles (en disponibilidad y costo) para la mayoría de la población, y al mismo tiempo sean sostenibles desde el punto de vista financiero? Y de manera más específica, ¿cómo los países pueden reformar las políticas, mejorando las oportunidades y retornos-riesgo para el inversionista privado, garantizando, al mismo tiempo, el alcance de los objetivos públicos en cuanto la construcción de infraestructura?

### **1. La importancia de la infraestructura baja en carbono con resiliencia climática**

Para afrontar de manera exitosa el cambio climático, tanto en los países industrializados, como en el mundo en vías de desarrollo, se requiere de acción política urgente para fomentar transformaciones sociales y tecnológicas. Los líderes a nivel mundial han acordado trabajar en conjunto para limitar el incremento de la temperatura promedio no más de 2 grados Celsius, en comparación con los niveles preindustriales. Sin embargo, la tarea es difícil. Y para acercarse al objetivo es importante fomentar la infraestructura adecuada. Las elecciones hechas hoy sobre los tipos, características y ubicación de nueva y renovada infraestructura son decisivas para influir sobre los futuros niveles de cambio climático y

sobre la vulnerabilidad y resiliencia a sus impactos. Si no se refuerzan las acciones, las emisiones globales de gases con efecto invernadero (GEI), se pronostica se incrementen en 50% para el año 2050 (OECD, 2012). Este incremento se propicia por la elevación de los estándares de vida, el aumento en cuatro veces del producto interno bruto (PIB) mundial y el crecimiento esperado del número de la población mundial de 7 billones a más de 9 billones para 2050. Mediante mayor cooperación internacional y bien estructuradas políticas nacionales, todavía es viable frenar el incremento de emisiones, pero las probabilidades de alcanzar una reducción adecuada de GEI para el año 2050 disminuyen con cada año (IPCC, 2007; IEA, 2011). Si no se empiezan a realizar las necesarias inversiones en infraestructura, la dimensión y el costo de las acciones de mitigación crecerán (OECD, 2012).

Para realizar las necesarias medidas de adaptación y mitigación como parte de la acción climática es necesario planear cambios importantes en las inversiones a largo plazo para hacer la infraestructura de los sectores energético, transportes, hídrico y de construcción más eficiente en el uso de recursos y energía. El papel clave en los proyectos de infraestructura verde lo tiene el sector público, ante todo en su planeación y en la inversión inicial. Pero conforme aumente la escala de implementación de la infraestructura verde, será necesario que se eleve el compromiso del sector privado. Dado que las finanzas públicas se encuentran limitadas por los impactos de la crisis, es necesario movilizar más capital privado, tanto de los fondos corporativos, como por medio de créditos bancarios. Aunque en algunos sectores de bajo carbono la inversión privada marca ritmos de crecimiento rápidos, como lo es el caso de energía limpia (Ivanova, 2011) todavía falta mucho para que se concentre la inversión necesaria para acercarse a una transición a un desarrollo verde.

Existen limitantes significativos para la inversión nacional e internacional en IBCRC debido a fallas de mercado y barreras específicas para la inversión. La inversión privada en proyectos se ha visto limitada de manera tradicional por los altos costos de capital, largos períodos y, a veces, bajas tasas de retorno. Las barreras que existen en los diferentes países muchas veces hacen menos atractivas tales inversiones en cuanto las tasas de retorno y/o los riesgos existentes. Además de los retos tradicionales relacionados con la inversión en infraestructura, los proyectos de IBCRC afrontan también ciertas barreras específicas que

impactan negativamente el compromiso de los inversionistas. Estas incluyen laxas políticas ambientales, falta de valoración de la contaminación, lo que hace que los proyectos de infraestructura limpia muchas veces se vuelven incompetitivos en comparación con los proyectos de infraestructura contaminante. Las laxas políticas ambientales comprenden también riesgo regulatorio, mismo que eleva la incertidumbre para los inversionistas privados. Otras barreras para la inversión son la falta de conocimiento y la información limitada sobre un país, así como la falta de expertos en infraestructura verde. También es importante mencionar la falta de instrumentos financieros que puedan garantizar el retorno ajustado a los riesgos que el inversionista espera.

## **2. Hacia un marco político para inversión verde**

Los gobiernos tienen el papel central para movilizar el capital para IBCRC estableciendo o reformando agendas de políticas de inversión. En la mayoría de los países, las políticas de acción climática y de inversión se han desarrollado de forma separada, lo que ha impactado de manera negativa la inversión en IBCRC. Integrando estas políticas en el mismo marco puede ayudar a mejorar la colaboración y la complementariedad entre ellas para avanzar hacia el objetivo común de desarrollo verde (BCRC). Se puede avanzar hacia este objetivo utilizando los instrumentos internacionales y nacionales para las políticas de diseño e implementación de la inversión. Sin embargo, estos instrumentos y políticas financieras tienen que integrarse en un marco más amplio de políticas de inversiones verdes para asegurar su viabilidad financiera a largo plazo.

Varios autores coinciden en el siguiente enfoque para establecer un marco político para inversiones verdes (Van Den Berg y Bruinsma, 2008; Verbruggen y Lauber, 2009; Sovacool, 2009; Corfee Morlot *et al.*, 2012).

- (1) Definir los objetivos y alinear políticas dentro y entre los diferentes niveles de gobierno. Esto comprende tener una visión clara a largo plazo y objetivos relacionados con la infraestructura y cambio climático; congruencia entre políticas y gobernanza multinivel; compromiso de las partes involucradas;
- (2) Reformar políticas y crear condiciones propicias para la inversión, incluyendo mejores estímulos para IBCRC. Esto comprende políticas de inversión apropiadas para crear mercados abiertos y competitivos; políticas regulatorias para determinar el

precio del carbono, eliminar los subsidios perversos y corregir las fallas del mercado;

(3) Establecer políticas e instrumentos financieros específicos que sean de apoyo en el periodo de transición hacia infraestructura verde, incluyendo las reformas financieras para apoyo de la inversión de largo plazo y los seguros, mecanismos financieros de innovación para reducir el riesgo o elevar la liquidez del mercado, así como el apoyo directo a las inversiones en IBCRC.

(4) Fomentar empresas verdes e influir al comportamiento del consumidor. Para esto es necesario fomentar políticas de comunicación, información y educación al consumidor, así como certificación e informes empresariales.

Desde la perspectiva del sector privado en cada uno de estos cinco aspectos influye de manera potencial sobre tres condiciones clave para la inversión: i) la existencia de oportunidades de inversión; ii) el retorno sobre la inversión, comprendiendo la elevación de los retornos y la disminución de los costos de inversión; y iii) los riesgos que afronta el inversionista a durante todas las fases del proyecto. Cada uno de estos elementos ayuda a incentivar al sector privado y propiciar que una mayor parte de la inversión se oriente hacia IBCRC, asegurando al mismo tiempo que los servicios generados sean accesibles para la gran parte de los consumidores, así como su sostenibilidad financiera.

Cada marco político tiene que ser interpretado como un instrumento dinámico para ser utilizado en el proceso de toma de decisiones o para consolidar una decisión ya tomada, en vez de asumirse como una prescripción de políticas. Los componentes del marco político son interdependientes y se retroalimentan mutuamente. A pesar de que los componentes para buenas prácticas para un marco político integrado se asemejan entre los distintos países, las circunstancias particulares son muy importantes y las políticas deben de ser adecuadas a los contextos nacionales únicos, así como a diferentes necesidades sectoriales. Este enfoque tiene que ser suficientemente flexible para adaptarse a distintas prioridades, y puede usarse de diferente manera de acuerdo al contexto.

Actualmente la necesidad urgente de incrementar la inversión en infraestructura de los países desarrollados y en vías de desarrollo presenta una oportunidad única de dar un salto adelante para orientar esta

inversión hacia IBCRC. En la mayoría de los países desarrollados, la gran parte de la infraestructura de los sectores electricidad y transporte ha funcionado más de un siglo y necesita reemplazarse y mejorar de calidad. A su vez en la mayoría de los países en vías de desarrollo la gran parte de la infraestructura necesaria para garantizar el desarrollo todavía está por construirse, en particular en los casos de rápida industrialización. Como la infraestructura nueva o renovada se usará a lo largo de varias décadas, existe la oportunidad de llevar a cabo estrategias de desarrollo que integren la acción climática a la sustentabilidad y a un desarrollo verde.

Los componentes del marco político para inversión verde integran dos áreas de investigación. Primero, las políticas más fuertes y completas atraen y mantienen la inversión en cada contexto nacional específico. Estas comprenden garantía de los derechos de propiedad, competencia, transparencia y no discriminación. Existen varios instrumentos para facilitar el diseño y la implementación de políticas de inversión. Segundo, recientemente se ha publicado bastante sobre cómo diseñar políticas de acción climática para atraer más inversión privada (Hamilton, 2009; UNEP-FI, 2009, 2012). Otros escritos han identificado las barreras a las inversiones de bajo carbono, analizado el potencial para implementar instrumentos financieros de innovación que permitan que los limitados fondos públicos sirvan como catalizador para atraer la inversión privada para acción climática (UNEP-FI, 2009; Ward, 2010; Sierra, 2011).

La adaptación y la resiliencia también son prioridades en la planeación de infraestructura verde, donde existe también un riesgo financiero asociado con los impactos del cambio climático sobre las inversiones (Agrawala *et al.*, 2011; WWF&ECOFYS, 2011). Por ejemplo, en un mundo de más altas temperaturas y mayores inundaciones, la capacidad de operación de la red eléctrica bajo tales condiciones, afectará los ingresos y la rentabilidad.

Planear por adelantado y afrontar los impactos del cambio climático durante los tiempos de operación de la infraestructura existente y nueva será crítico para incrementar la resiliencia a los mayores impactos del cambio climático y los riesgos por desastres. El largo lapso de tiempo que transcurre entre la planeación y la implementación de una inversión en infraestructura, así como el sistema complejo de interrelaciones en caso

de falla (p.ej. entre sistemas de transporte, energía y agua), hace imperativo de enfocar las políticas de hoy hacia adaptación y resiliencia en la infraestructura creada, así como hacia la planeación de los procesos de uso del suelo. Un enfoque integrado puede ayudar a que las políticas de acción climática y las de inversión trabajen de manera más cercana para avanzar hacia una IBCRC y hacia un desarrollo más verde.

Es importante mencionar también las necesidades que tienen los países en vías de desarrollo de recibir financiamiento e inversión para acciones climáticas. Por ejemplo, a nivel internacional se han emprendido varios esfuerzos para movilizar e incrementar la cantidad de recursos públicos internacionales, así como fortalecer el papel de los bancos multilaterales de desarrollo como intermediarios para apoyar los esfuerzos de mitigación y adaptación en los países en vías de desarrollo, incluyendo la canalización de fondos privados (UNFCC, 2010; UNEP FI, 2012). Otros autores se han enfocado a los puntos de vista de los inversionistas para propiciar un mejor entendimiento y colaboración entre éstos y los tomadores de decisión (Hamilton, 2010; Corfee Morlot *et al.*, 2011).

### **3. Las inversión en IBCRC: retos, barreras y oportunidades**

Entender por qué la infraestructura es importante para alcanzar los objetivos de las políticas climáticas y qué tan diferente tiene que ser la infraestructura resiliente, es el primer paso para implementar reformas políticas para atraer inversión. Los inversionistas privados están interesados en un retorno adecuado a los riesgos.

Actualmente, la escala de la inversión privada nacional e internacional en actividades de acción climática es limitada por barreras específicas de cada país y/o cada sector (Hamilton, 2009; UNEP-FI, 2009; Kennedy y Corfee-Morlot, 2012). Los retos de inversión en infraestructura baja en carbono son importantes porque tienen que afrontar dos tipos de barreras: las relacionadas con proyectos de infraestructura y las relacionadas con el cambio climático y la IBCRC. Por la tanto es importante definir primero la escala y el tipo de inversión necesaria; segundo las especificidades del país particular, y, tercero, las barreras y riesgos que podrían frenar los flujos financieros en infraestructura y particularmente en IBCRC. No se podría afrontar el cambio climático, sin contemplar la problemática más amplia de financiamiento de infraestructura. De acuerdo a Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), los requerimientos de inversión en infraestructura para 2030

serán de 50 mil millones dólares (mdd), o un flujo de cerca de 2 mdd por año (OECD, 2008; WEF, 2012). La mayor participación en estas necesidades la presentan los países industrializados (más del 50%) para renovar infraestructura obsoleta y disfuncional (“inversión café”). La otra parte constituye lo que ocupan los países en vías de desarrollo, donde el rápido crecimiento económico y la urbanización fomentan la demanda de inversión verde (UNFCC, 2010; Ivanova *et al.*, 2011). La mayor parte de stock de infraestructura necesario para cumplir con los objetivos de desarrollo todavía está por construirse en los sectores urbano, energético, hídrico, agrícola y de transportación (Mitchell, 2008; WEF, 2012).

Las inversiones en sistemas básicos de infraestructura tienen que incrementarse de manera significativa en los años venideros para cumplir con los objetivos de desarrollo. Actualmente se estima que la inversión privada y pública en infraestructura asciende apenas a 1 mdd (WEF, 2012). Por ejemplo, en África, donde se estimada la necesidad de inversión anual en infraestructura energética de 40.8 mdd hasta el año 2015, en realidad se reciben sólo 11.6 mdd, o bien 71% menos de lo necesario (Foster y Briceño-Garmendia, 2010). El aumento de la inversión en adaptación y mitigación es sólo una fracción de la inversión total requerida. Un estudio del Banco Mundial muestra las potenciales sinergias entre “construir como se debe” y “construir más” en cuanto se evalúen los costos totales a largo plazo (World Bank, 2012). Además, mientras que la inversión para volver verde la infraestructura se considera costo adicional, un trabajo reciente de la OCDE sugiere que para limitar el incremento de la temperatura en 2 grados (desarrollo bajo en carbono) puede alcanzarse con costos de inversión de magnitud similar a los contemplados en los escenarios *business as usual* (OECD, 2008). Sin embargo, para proporcionar la cantidad necesaria de medidas de mitigación y adaptación se ocupará un cambio sin precedentes en las inversiones a largo plazo para transformar la infraestructura en cuanto su eficiencia energética y el uso de recursos. Existen dificultades en estimar la escala de inversión que se orienta hoy para IBCRC, pues no existen datos suficientes, y tampoco se ha armonizado la definición de que tiene que considerarse como infraestructura verde o baja de carbono (Clapp *et al.* 2012; Inderst *et al.*, 2012). Aunque existen estimaciones de que los flujos agregados de inversión privada y pública hacia acciones climáticas, son de alrededor de 100 mdd en los países en vías de desarrollo (PVD),



no se sabe que parte de éstos va a proyectos de energía limpia. Sin embargo, esta cantidad es mucho más baja, que la indispensable para alcanzar una transformación BCRC en el sector energético.

Actualmente las inversiones en IBCRC se caracterizan por retornos inadecuados o por riesgos difíciles de manejar, lo que limita la cantidad de estas inversiones. Esto es un reto para trabajo conjunto entre el sector público y el sector privado para superar las barreras y limitar los riesgos a la inversión. Estudios recientes se han centrado en el interés del sector privado en invertir en adaptación (Agrawala et al., 2011). Esto supone que los actores privados tienen la suficiente información y los incentivos para priorizar la inversión en resiliencia, lo que no siempre viene a ser cierto. Los inversionistas tampoco tienen siempre la información necesaria para tener la seguridad que les permita orientar la inversión a costos accesibles hacia las nuevas tecnologías (Ward 2010; Ivanova, 2011). Superar estas barreras es necesario para comprometer al sector privado con el objetivo de alcanzar un crecimiento verde a largo plazo.

Las barreras a la inversión en IBCRC se pueden clasificar en dos tipos (IEA, 2008). Primero, barreras relacionadas con los bajos retornos promedio de la inversión verde. Estos muchas veces están relacionadas con las inercias existentes como las redes eléctricas existentes (que a veces no permiten el enlace de los generadores solares), o bien normas y costumbres sociales y/o bajos retornos sociales (como, por ejemplo, bajas capacidades humanas, falta de apoyo institucional o gobernanza insuficiente). Secundo, barreras que se deben a fallas de políticas públicas, que impiden a las empresas y/o consumidores beneficiarse de las mejoras en el ambiente y la eficiencia en el uso de recursos. La más importante falla de mercado relacionada con el cambio climático es que los costos de los daños que este ocasiona, no se reconocen actualmente en el mercado. Las emisiones de GEI, por lo general no representan costos para las empresas, a menos que el gobierno introduzca políticas para asignarles precio. Los costos del cambio climático pueden ser mayores en lugares distintos de donde se emite la mayor parte de GEI. Por otro lado, los daños que ocasiona el cambio climático, pueden manifestarse varias décadas o hasta siglos después de que se realicen las emisiones. Estas externalidades del mercado climático llevan a lo que Stern denomina “la mayor falla de mercado de nuestros tiempos” (Stern, 2006).

Las barreras difieren de acuerdo a las características específicas del país o el sector que reciben la inversión. Las barreras y las oportunidades también difieren entre los sectores de infraestructura, en particular, los retornos económicos a la inversión verde, la estructura de mercado y el ambiente político. Las barreras que existen en los países muchas veces limitan el atractivo para los inversionistas, sea en términos de retorno o bien por el difícil manejo de riesgos (Beck y Martonot, 2004). Además, las inversiones privadas en proyectos de infraestructura, por lo general, se han visto limitadas por los altos costos iniciales, bajos retornos y largos plazos de recuperación. Estas condiciones a su vez dependen del grado de internalización de los costos de contaminación y las demás externalidades de mercado (p.ej. impuestos sobre contaminación en infraestructura o pago por uso de actividades contaminantes en carreteras por vehículos contaminantes). Adicionalmente a estos retos tradicionales, los proyectos de IBCRC tienen que afrontar riesgos adicionales: riesgos regulatorios, condiciones poco conocidas de negocio, falta de información, conocimiento y capacidades en relación a la infraestructura verde.

En cada decisión de inversión, los inversionistas emprenden un análisis de riesgo para el proyecto a implementar. Si los riesgos no se pueden abatir o compensar, los mismos representarían barreras formidables para la inversión. Una evaluación de los riesgos incluye varios factores. Algunos se relacionan con la infraestructura, en general, y otros específicamente con IBCRC. Los principales tipos de riesgos se enlistan a continuación.

- *Riesgos políticos, normativos y regulatorios.* Estos varían por países e incluyen cambios en el gobierno, riesgo de expropiación, guerras o disturbios civiles, así mismo en años recientes. Los riesgos normativos y regulatorios incluyen cambios en las tarifas, impuestos o incumplimiento de obligaciones contractuales. Los anteriores son riesgos comunes a los proyectos de infraestructura. Aparte existen riesgos inherentes a las políticas climáticas, como los precios de carbono.
- *Riesgos comerciales y técnicos:* varían por tecnologías o por sectores de infraestructura. La IBCRC puede ser particularmente susceptible a los riesgos propios a las nuevas tecnologías, donde existe poca experiencia en su empleo.
- *Riesgos de mercado:* varían según el negocio específico (por ejemplo, emisor de gran tamaño, o con alta vulnerabilidad al riesgo climático).

También puede haber los así llamados riesgos de reputación, relacionados con la responsabilidad y el desempeño en el campo de la acción climática (Ivanova, 2011).

Sin embargo, es importante subrayar que, las políticas públicas, el ambiente de negocios propicio y la creación de capacidades, pueden atenuar esos riesgos. Esto es de gran importancia porque los inversionistas no buscan una completa falta de riesgo, sino más bien un ambiente donde los riesgos pueden ser comprendidos, manejados y anticipados (Hamilton, 2009). Las políticas pueden tener un papel crucial para lidiar con los riesgos de inversión y con las barreras de mercado (World Bank, 2012), creando ambientes propicios para los inversionistas y las industrias para aprovechar las oportunidades y responder a los retos que genera el cambio climático. Sin embargo, no hay que omitir el importante papel que tiene la inversión pública y los mecanismos de financiamiento innovadores.

#### **4. Planeación estratégica y de IBCRC: superar barreras y disminuir riesgos**

La planeación a largo plazo es un instrumento importante para ayudar a superar las barreras existentes y disminuir los riesgos políticos y regulatorios. En la Conferencia de las Partes de la CMUCC en Cancún, 2010 (COP-16), los líderes mundiales hicieron un llamado a los países industrializados a desarrollar vías de desarrollo de bajo carbono (UNFCC, 2010). Los países en desarrollo también fueron invitados a proceder por esta vía, y cerca de 50 países han reportado actualmente avances en este sentido (WWF&ECOFYS, 2011). Además de planes, muchos países han implementado leyes y estrategias nacionales, muchos de los cuales establecen limitaciones vinculantes de las emisiones de carbono (Fouquet y Johansson, 2008; OECD 2012). Por ejemplo, Reino Unido (RU) tiene un objetivo vinculante de reducción absoluta de emisiones en su Plan de Transición hacia Desarrollo Bajo en Carbono con un presupuesto quinquenal. La adopción de la Ley General de Cambio Climático en México representa un importante paso hacia objetivos de acción climática a largo plazo en el país, con algunos compromisos vinculantes a nivel nacional. Tales planes o estrategias son cruciales para fomentar desarrollo bajo en carbono y resiliente a los impactos climáticos (Clapp *et al.*, 2010, Bowen y Ridge, 2011). Se pueden establecer también objetivos a nivel sectorial, que darían una visión clara a los posibles inversionistas. Por

ejemplo, la UE estableció un compromiso vinculante a alcanzar una reducción de 10% para 2020 en comparación con 2012, también el RU tiene el compromiso de disminuir las emisiones de GEI en el sector transporte en 50 % en 2027 y al menos en 50% para 2050, con base en los niveles de emisión del 1990.

Los planes de inversión en infraestructura pueden ser instrumentos clave para integrar los objetivos de desarrollo bajo en carbono y de resiliencia ante los impactos del cambio climático. En este sentido, es importante integrar la planeación de las acciones de adaptación con los planes de desarrollo de infraestructura, así como el las estrategias de manejo de desastres. Tales ejemplos ya existen en la práctica, como el Plan Nacional de Infraestructura del RU (2010), que tiene como objetivo crear IBCRC y economía verde, incluyendo el Programa de Adaptación de este país (IIASA, 2012). *Building Canada* (2007) es un plan a siete años que apoya los proyectos públicos de infraestructura, que al mismo tiempo contribuyen a conseguir aire, agua y suelo más limpios (OECD, 2012; World Bank, 2012). Las políticas sectoriales también son de suma importancia para promover la inversión en infraestructura. El objetivo clave en este sentido será integrar la acción climática en las políticas del sector hídrico, energético, de transportes y de desarrollo urbano. (OECD, 2008; IPCC, 2011; Corfee-Morlot *et al.*, 2012).

### **A manera de conclusión**

Mientras muchos estudios enfocan el papel de las políticas ambientales y climáticas para apoyar la transición hacia una economía BCRC, este artículo sostiene que hay otros factores de importancia primordial para avanzar con la transición. Lo más importante es comprender que las políticas climáticas y su eficiencia no se pueden estudiar de manera aislada, sino que tienen que ser consideradas en un contexto más amplio de políticas nacionales que están enfocadas a crear condiciones propicias para atraer inversiones.

El financiamiento público tiene papel decisivo para provocar un salto o bien encausar la inversión en IBCRC, pero un cambio de gran escala, sin duda requerirá de gran cantidad de recursos privados. Puesto que los balances gubernamentales se vuelven siempre menos suficientes para las crecientes necesidades de inversión en la infraestructura, se acentúa la

necesidad de involucrar siempre más inversionistas privados y créditos bancarios. Y para atraer este capital la inversión en IBCRC tiene que presentar sostenibilidad a largo plazo, y retornos ajustados al riesgo. Aquí es crucial el papel del gobierno para establecer las adecuadas políticas de inversión. Inclusive donde existen flujos de capital de ayuda, tales políticas, pueden contribuir a complementarlos con inversión privada.

Un marco integral, la planeación eficaz para la inversión nacional y las políticas climáticas puede ayudar a catalizar inversiones para un desarrollo de bajo carbono y alta resiliencia ante los impactos del cambio climático. Tal enfoque puede ser un importante instrumento de comunicación para concientizar e involucrar diferentes actores sociales y políticos, fomentando la colaboración entre las distintas instancias gubernamentales, los tres niveles del gobierno y los demás actores de la sociedad civil. Así se fomentaría la sinergia y se alcanzarían diferentes objetivos políticos al mismo tiempo, como desarrollo social y económico, inversión en infraestructura y acción climática.

## Bibliografía

- Agrawala, S., M. Carraro, N. Kingsmill, E. Lanzi, M. Mullan and G. Prudent-Richard (2011), "Private Sector Engagement in Adaptation to Climate Change: Approaches to Managing Climate Risks", *OECD Environment Department Working Papers*, No. 39, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5kg221jkf1g7-en>.(14.09.2013).
- Beck, F. and E. Martinot (2004) "Renewable Energy Barriers and Policies". In C. J. Cleveland and R. U. Ayres (eds.), *Encyclopedia of Energy*: Ph-S. Elsevier Academic Press.
- Clapp, C., J. Ellis, J. Benn, and J. Corfee-Morlot (2012) "Tracking Climate Finance: What and How?", OECD/IEA Information Paper, Paris, <http://www.oecd.org/dataoecd/16/50/50293494.pdf>.
- Corfee-Morlot J., V. Marchal, C. Kauffmann, C. Kennedy, F. Stewart, C. Kaminker and G. Ang (2012) "Towards a Green Investment Policy Framework: The Case of Low-Carbon, Climate-Resilient Infrastructure", *OECD Environment Working Papers*, No. 48, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5k8zth7s6s6d-en>. (18.10.2013)
- Corfee-Morlot, J. Agrawala, S., M. Carraro, N. Kingsmill, E. Lanzi, M. Mullan and G. Prudent-Richard (2011) "Private Sector Engagement in Adaptation to Climate Change: Approaches to Managing Climate Risks", *OECD Environment Department Working Papers*, No. 39, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/5kg221jkf1g7-en> (14.09.2013)
- Foster, V. and C. Briceño-Garmendia (2010) *Africa's Infrastructure: A Time for Transformation*, World Bank.

- Fouquet, Doerte and Thomas. B. Johansson. (2008) “European renewable energy policy at crossroads - Focus on electricity support mechanisms”. *Energy Policy*, 36 (11), 4079-4092.
- Hamilton, K. (2009). *Unlocking Finance for Clean Energy: The Need for ‘Investment Grade’ Policy*. Chatham House, Renewable Energy Finance Project.
- Hamilton, K. (2010) “Scaling up Renewable Energy in developing Countries: Finance and Investment Perspectives”, Chatham House, Energy, Environment & Resource Governance Programme Paper No. 02/10, April 2010.
- IEA (2011), *Deploying Renewables: Best and Future Policy Practice*, OECD
- IEA (2008) “Deploying Renewables: Principles for Effective Policies”, IEA, Paris, France.
- IIASA (2012) “Global Energy Assessment. Toward a Sustainable Future”, Cambridge University Press, New York, Consultar en línea: (<http://www.iiasa.ac.at/Research/ENE/GEA/doc/GEA-Summary-web.pdf> (14.06.12).
- Inderst, G., C. Kaminker and F. Stewart (2012) "Defining and Measuring Green Investments: Implications for Institutional Investors' Asset Allocations", *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, No. 24, OECD Publishing, Paris.
- IPCC (2011) “Renewable Energies and Climate Change Mitigation”. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, New York, US.
- Ivanova, A., A. Gamez & M. Angeles (2011) “Financing Sources and Policies for Renewable Energies”. En *Sustainable Development and Planning V*, (Brebbia, C.A.&E. Beriatos, Eds.) ISBN 978-1-84564-544-1, WIT Press, Southampton, Boston, 2011, 847-858.
- Ivanova, Antonina (2011). “Políticas e instrumentos de financiamiento para energías alternativas: impacto de la crisis”, en (Correa, E. et al, coord.) *Tres crisis: economía, finanzas y medio ambiente*, M.A. Porrúa, México, 189-212.
- Kennedy, C. and J. Corfee-Morlot (2012) “Mobilising Investment in Low-Carbon, Climate-Resilient Infrastructure”, *OECD Environment Working Papers*, No. 46. OECD Publishing.
- Mitchell, C. (2008) “The political economy of sustainable energy”. Palgrave MacMillan, Hampshire, England.
- OECD (2008) *Public-Private Partnerships*, Organisation for Economic Co-operation and Development; <http://dx.doi.org/10.1787/9789264046733-en> (30.09.2013)
- OECD (2012) *OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>. (30.09.2013)
- Sierra K. (2011) *The Green Climate Fund: Options for Mobilizing the Private Sector*, CMCI/ Climate & Development Knowledge Network (CDKN) Consultation Paper, August 2011,

- [http://unfccc.int/files/cancun\\_agreements/green\\_climate\\_fund/application/pdf/cdkn\\_submission\\_on\\_private\\_sector\\_options.pdf](http://unfccc.int/files/cancun_agreements/green_climate_fund/application/pdf/cdkn_submission_on_private_sector_options.pdf). (14.09.2013).
- Sovacool, Benjamin (2009): “The importance of comprehensiveness in renewable electricity and energy-efficiency policy”. *Energy Policy*, 37 (4), 1529-1541.
  - Stern, N. (2006) “The Stern Review on the Economics of Climate Change”, HM Treasury, Cambridge University Press.
  - UNEP Finance Initiative (UNEP FI) (2009) “Financing a Global Deal on Climate Change: A Green Paper produced by the UNEP Finance Initiative Climate Change Working Group”. Geneva, Switzerland, United Nations Environment Programme (UNEP).
  - UNEP Finance Initiative (UNEP FI) (2012), *Financing Renewable Energy in Developing Countries*, UNEP, Geneva.
  - UNFCCC (2010) “The Cancun Agreements: Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention”, in *Report of the conference of the Parties on its sixteenth session, held in Cancun from 29 November to 10 December 2010 - Addendum – Part Two: Action taken by the Conference of the Parties at its sixteenth session*, <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf#page=2>. (12.10.2013)
  - Van Den Bergh and F.R. Bruinsma (2008) “Managing the Transition to Renewable Energy: Theory and Practice from Local”, *Regional and Macro Perspectives*. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK.
  - Verbruggen, A. and V. Lauber (2009) “Basic concepts for designing renewable electricity support aiming at a full-scale transition by 2050”. *Energy Policy*, 37 (12), 5732-5743.
  - Ward, M. (2010), *Engaging Private Sector Capital at Scale in Financing Low Carbon Infrastructure in Developing Countries*, draft report, Asia Development Bank, GtripleC and United Nations
  - World Bank (2012) *Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development*, World Bank, Washington.
  - World Economic Forum (WEF) (2012) *Financing Green Growth in a Resource-constrained World: Partnerships for Triggering Private Finance at Scale*, WEF, Cologny/Geneva, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_ENI\\_FinancingGreenGrowthResourceConstrainedWorld\\_Report\\_2012.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_ENI_FinancingGreenGrowthResourceConstrainedWorld_Report_2012.pdf).(28.10.2013).
  - WWF&ECOFYS (2011) “The Energy Report. 100% Renewable Energy by 2050”, WWF, Gland, Switzerland.

Recibido 19 septiembre de 2013

Aceptado 18 noviembre de 2013