

Bonos verdes y financiamiento de proyectos públicos locales

Ideas clave

- > El cambio climático y el calentamiento global obligan a buscar opciones de financiamiento que promuevan el desarrollo de proyectos públicos e infraestructura amigable con el medio ambiente.
- > Los bonos verdes pueden ser alternativas para que los gobiernos locales impulsen acciones y proyectos que mitiguen los efectos del cambio climático y, al mismo tiempo, reporten beneficios a la población.
- > Los bancos de desarrollo podrían ayudar a resolver las fallas de mercado y el desafío del tamaño limitado del mismo para este tipo de instrumentos

Introducción

La finalidad de la presente nota es analizar en qué consisten los 'bonos verdes', así como la posibilidad de que mediante estos instrumentos se puedan financiar ciertos proyectos de infraestructura local.

En el primer apartado se analiza brevemente la problemática del cambio climático y su relación con la economía pública. En la segunda sección se describen los bonos convencionales, de carbono y verdes y se explica brevemente la forma en que se utilizan. En la tercera sección se presentan algunas experiencias internacionales sobre proyectos financiados mediante la emisión de bonos verdes. En la cuarta sección se explica cuál ha sido la experiencia mexicana en la emisión de este tipo de instrumentos. Finalmente se presentan algunas consideraciones finales.

¹ El efecto invernadero comienza con la entrada de la energía luminosa del Sol, una parte de la cual es reflejada por el hielo que aún existe en el planeta. Otra parte de esa energía se transforma en calor y es absorbida por el planeta, y una proporción de dicho calor se emite con dirección de vuelta al espacio (Powell, 2011; Latif, 2017). Sin embargo, la presencia de GEI en la atmósfera ocasiona que parte de ese calor emitido quede 'capturado' dentro de las moléculas de dichos gases.

1. Antecedentes

El cambio climático es generado por el calentamiento global del planeta, el cual es causado, a su vez, por el fenómeno de efecto invernadero producto de la concentración de los denominados gases de efecto invernadero (GEI). Cuanto mayor es la concentración de GEI, menor es la cantidad de radiación infrarroja que el planeta Tierra emite libremente de vuelta al espacio (Ordoñez, 1999).

Gases de efecto invernadero, actividad humana y calentamiento global

El efecto invernadero es un fenómeno natural que facilita la vida en el planeta al mantener cierto nivel de temperatura. Sin embargo, la actividad humana ha alterado su dinámica natural y ha contribuido al calentamiento global (Bongaarts, 1992; Chen, 1997).¹ Las alteraciones de la temperatura contribuyen a desestabilizar la dinámica del sistema climático, y como consecuencia, se incrementan los desastres naturales asociados al clima.²

Asimismo, el calentamiento global puede afectar distintas formas de vida, la agricultura y ocasionar el surgimiento o propagación de diversas enfermedades infecciosas (Chan *et al*, 1999; McLaughlin *et al*, 2002; Yvon-Durocher *et al*, 2010; Heal, 2017). Otro efecto del calentamiento global es el derretimiento del hielo existente en el planeta, lo que a su vez incrementa el nivel de los mares (Wirth, 1989; Corell, 2006; Powell, 2011). Conviene recordar que, el calentamiento global es considerado como el mayor reto que enfrenta la humanidad, ya que la vida en el planeta -incluyendo la de la especie humana- puede verse seriamente amenazada si se rebasa cierto umbral de temperatura (Firor y Jacobsen, 2002; McLaughlin *et al*, 2002).³

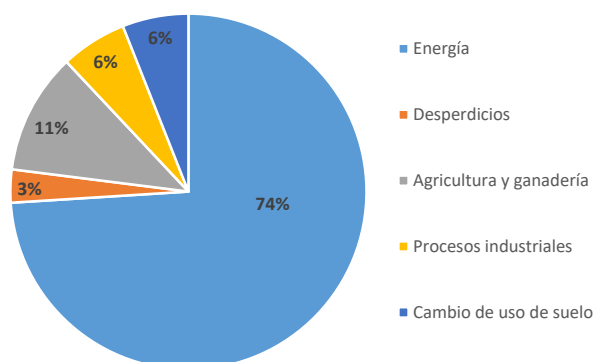
² Se estima que desde 1991 el 76.0% de los desastres naturales pueden asociarse al clima, y que existe una creciente vinculación de los desastres naturales con causas hidrometeorológicas (Sheppard, 2007; Trenberth, 2007; Jones *et al*, 2009).

³ Hace algunas décadas se estimaba que un incremento en la temperatura igual o mayor a los 6 grados Celsius (°C) respecto a la temperatura que prevalecía en la etapa previa a la Revolución

La evidencia científica disponible hace irrefutable el hecho de que las actividades humanas son la causa principal del calentamiento global que resulta atípico, al considerar períodos interglaciares como el actual, bajo una perspectiva de muy largo plazo (Quinto y Ferreira, 2005).

El Centro para Soluciones Climáticas y de Energía y el Instituto Mundial de Recursos señalan que, en 2013, las actividades humanas asociadas a la producción o consumo de energía aportaron el 74.0% de las emisiones antropogénicas de GEI a nivel global.

Gráfica 1. Emisiones antropogénicas de GEI por sector a nivel global, 2013



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Centro para Soluciones Climáticas y de Energía, y del Instituto Mundial de recursos.

La atmósfera como bien público global y la emisión de GEI como externalidad negativa

Un bien público tiene dos características esenciales: la imposibilidad de exclusión de su consumo y la ausencia de rivalidad. Es decir, los bienes públicos benefician a todo un grupo y pueden consumirse unidades adicionales de estos bienes con un costo marginal social casi nulo (Nicholson, 1997).⁴

Industrial, podría ser considerado como un 'punto de no retorno' (Latif, 2017), debido a que detonaría un 'efecto dominó' que haría incontrolable el efecto invernadero y ocasionaría un aumento cuasi exponencial del calentamiento global. Modelos climáticos más recientes consideran que ese 'punto de no retorno' podría alcanzarse con un incremento de 5°C o incluso de 4°C respecto a la temperatura global en la etapa preindustrial (Sherman *et al*, 2010; Betts *et al*, 2011; Latif, 2017).

⁴ De acuerdo con Samuelson y Nordhaus (2004), "los bienes públicos son aquellos que benefician de manera indivisible a toda la comunidad, independientemente de que los individuos deseen o no comprarlos." Como menciona Browning (2003,) estos bienes pueden ser consumidos de manera simultánea por muchas personas, a diferencia de la mayoría de los bienes que son rivales en consumo. En los bienes públicos es imposible impedir, mediante el mecanismo de precios, que sujetos que no pagan por ellos se apropien de todos o parte de los beneficios derivados del uso de tal bien. De esta forma, los consumidores tienen suficientes incentivos para tener conductas oportunistas ya que subestiman el valor de un bien para asegurar sus beneficios a un costo menor, o a cero.

Al ser de libre acceso no llegan a tener un precio en el mercado, lo que genera que no exista ningún incentivo para su conservación, a partir de lo cual son sobreexplotados irracionalmente. Debido a lo anterior, el gobierno ha establecido estándares máximos de contaminación y de utilización de los recursos ecológicos, así como impuestos y subsidios ambientales, para estimular conductas que beneficien al entorno, y desincentivar aquellas que violenten y vulneren el equilibrio ecológico.

La atmósfera es un bien público global, un bien sin límites geográficos y por tanto es imposible establecerle derechos de propiedad (Tudela, 2004). Su carácter supranacional es una fuente de complicación para corregir el impacto de las agresiones que se realizan contra la calidad atmosférica. La no rivalidad del consumo atmosférico y su naturaleza de bien común global propician comportamientos de *free riding* en el contexto internacional cuando se tratan de adoptar medidas tendientes a la conservación de la calidad atmosférica. La mayor falla histórica de mercado tal vez se asocie a los bienes públicos globales, pues no existe un verdadero mercado o mecanismos políticos para asignarlos eficientemente (Samuelson y Nordhaus, 2004).

La emisión excesiva de GEI pone en riesgo la supervivencia en el largo plazo de la mayoría de las especies, se trata de una externalidad negativa que surge cuando la actividad o decisión de una persona influye negativamente sobre el bienestar de otra sin que se cobre o pague un precio (Peña, 2005).⁵ Mientras que la conservación del medio ambiente puede ser considerada como una externalidad positiva, la emisión de GEI en sí misma es una externalidad negativa.⁶

Debido a lo anterior, el deber del Estado es regular los procesos productivos y de consumo, con el fin de que las externalidades producidas no repercutan negativamente en la sociedad, o bien, que se compense

⁵ Existe divergencia entre lo que un agente paga por producir y los efectos ambientales que causa. Las externalidades son los efectos de las actividades de producción y consumo que no se reflejan directamente en el mercado (Nicholson, 1997). Estas externalidades implican fallas de mercado, ya que en su presencia el precio de mercado no refleja su valor social (Le Roy y Meiners, 1990; Colander, 2001). Las externalidades pueden ser positivas o negativas (Villar, 1999). Baumol y Oates (1988) apuntan, que las externalidades negativas nacen cuando el bienestar de un individuo se ve afectado negativamente por variables reales (no monetarias) que han sido causadas por otros agentes (personas, empresas, gobiernos) los cuales no han valorado el impacto sobre el bienestar de dicho individuo.

⁶ La externalidad negativa ocurre cuando alguien usa un recurso dañando a otras personas que no obtienen por ello una compensación, como sería el caso de los GEI derivados de la actividad humana. Como menciona Tudela (2004), si la capacidad de la atmósfera para absorber gases de efecto invernadero fuera infinita representaría una simple externalidad positiva para las actividades humanas, pero no es así, y esto produce un daño ambiental.

económicamente a quienes producen externalidades positivas para que continúen generando.⁷

2. Bonos Convencionales y Bonos Verdes

Bonos Convencionales

Los bonos son una forma de valores financieros, un contrato legal de deuda que puede ser comprado y vendido (IBRD, 2015). Esto es, los bonos son una forma de deuda y los inversionistas en bonos se vuelven acreedores de quienes los emitieron y reciben intereses fijos (cupones) y el principal al madurar el bono. Una vez que lo adquieren del emisor (a través de instituciones financieras), los bonos pueden ser comerciados en el mercado de valores.

Los emisores de bonos pueden ser compañías privadas, instituciones supranacionales (como los bancos multilaterales) y entidades públicas (municipales, estatales y federales). Se trata de un proceso en el que los emisores deben cumplir una serie de requisitos. Cabe señalar que, en el caso de los bonos públicos, los estados, municipios o ciudades, realizan emisiones para financiar sus actividades; generalmente deben contar con una calificación crediticia y los recursos que obtienen se utilizan para financiar la construcción, mejoramiento y equipamiento de obras públicas.⁸

Bonos de Carbono

Como se mencionó anteriormente, una de las posibilidades para financiar la construcción, operación o mantenimiento de proyectos urbanos y territoriales, diseñados o ejecutados dentro de un esquema de sustentabilidad y amabilidad con el medio ambiente, es la de los llamados bonos de carbono⁹, los cuales pueden ser transados en el mercado internacional.

Un bono de carbono es un vale que representa el derecho a contaminar emitiendo una tonelada de dióxido de carbono, los inversionistas pueden adquirir un certificado acreditando que una empresa ha reducido la emisión de carbono a la atmósfera y eso le permite a la empresa compradora continuar contaminando la misma cantidad (Pérez, 2010).¹⁰

⁷ La internalización de las externalidades implica el reconocimiento económico a quien produce una externalidad positiva con el fin de compensarle por los servicios brindados; a la vez, conlleva a que quien produce una externalidad negativa deba compensar económicamente por las repercusiones negativas que su actuación produce a terceros. Los países industrializados son los que tienen una mayor responsabilidad dado que han sido los principales emisores históricos de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Sin embargo, en la solución de un problema global todos los países deben comprometerse a revertir el calentamiento global. Los países más pobres son también los más vulnerables a las consecuencias más tempranas del cambio climático (Foro Davos, 2007).

Con frecuencia se confunde a los bonos de carbono con los bonos verdes. Sin embargo, un bono verde es un instrumento financiero de deuda mientras que un bono de carbono es una especie de certificado que registra una reducción en la huella de carbono.

Aspectos conceptuales de los Bonos Verdes

Para Coston *et al.*, (2014), el calentamiento global amenaza la prosperidad y el desarrollo alcanzado a través de décadas e incrementará el costo del desarrollo entre 25.0 y 30.0%, por lo que es necesario elevar la inversión en proyectos verdes.

En este sentido, los bonos verdes brindan la oportunidad de invertir en una agenda amigable con el medio ambiente que incluye proyectos de energía renovable, eficiencia energética (incluso edificios), administración sostenible de los desperdicios, uso sostenible de la tierra (desarrollo forestal y agrícola), conservación de la biodiversidad, transporte limpio, agua potable y adaptación al cambio climático (Coston *et al.*, 2019; IRBD, 2015).

Los bonos verdes, como cualquier tipo de bono, se considera una forma de valores financieros, un contrato legal de deuda que puede ser comprado y vendido. Sin embargo, los bonos verdes constituyen valores de deuda emitidos para recaudar capital con el fin de otorgar financiamiento a proyectos relacionados con el medio ambiente.

De esta forma, el uso específico de los fondos recolectados distingue a los bonos verdes de los regulares, toda vez que además de las características estándar de evaluación de estos bonos (madurez, cupón, precio y calidad del emisor), los inversionistas evalúan el propósito ambiental específico de los proyectos que se pretende apoyar con este tipo de instrumento financiero.

Al respecto, el *Green Finance Study Group* (GFSG, 2016) establece que la operación del mercado de bonos verdes tiene diversos beneficios como son: representar una fuente adicional de financiamiento y facilitar un mayor financiamiento de largo plazo al corregir el desfase de los vencimientos; además, estimulan la reputación del emisor, clarifican la estrategia

⁸ También existen bonos privados que emiten las compañías para financiar sus inversiones y bonos de bancos multilaterales (como los emitidos por el Banco Mundial).

⁹ Los bonos de carbono son instrumentos financieros hasta hoy muy utilizados en proyectos más bien ligados a la generación de energía renovable.

¹⁰ El Banco Mundial, a través del Fondo Prototipo de Carbono, ha creado un mercado para los certificados de Reducción de Emisiones de Carbono. Los bonos pueden ser vendidos por aquellas empresas que reduzcan sus emisiones contaminantes por debajo de su cupo. Los compradores son aquellas fuentes que necesitan reducir sus emisiones para cumplir con el cupo que tienen asignado, y cuya reconversión tecnológica es más costosa que la compra de bonos (Pérez, 2010).

medioambiental, ofrecen ventajas potenciales en costos, facilitan el “enverdecimiento” de sectores tradicionalmente no ambientalmente responsables, y permiten el acceso a nuevos productos de financiamiento verde para ponerlos a disposición de inversores comprometidos en el largo plazo.

No obstante, se identifican algunas desventajas como: es un mercado pequeño y naciente; rezago en estándares unificados, que pueden generar confusión y la posibilidad de riesgos de reputación si la integridad de los bonos verdes es cuestionada; límites en el alcance de la ejecución jurídica de la integridad verde; deficiencia en la estandarización que puede llevar a investigaciones complejas y la necesidad de diligencias adicionales que no siempre podrán ser cumplidas; los inversores podrán buscar penalidades por “incumplimiento verde”; costos iniciales y permanentes de transacción de etiquetado y requerimientos para la asociación administrativa, certificación, reportes, verificación y monitoreo.

Si bien este tipo de mecanismo (bonos climáticos) representan un desarrollo reciente en los instrumentos de política para financiar la mitigación del cambio climático, la adaptación o la conservación de la riqueza natural; también representan un vehículo prometedor para que las ciudades atraigan financiación privada al constituirse como medio para dirigir el capital de los inversores institucionales hacia diversos proyectos “verdes” (Heine *et al.*, 2019).

Un elemento importante en este mercado es que para su operación los bonos etiquetados suelen llevar a cabo un proceso de certificación y de calificación crediticia apoyada en consideraciones de sostenibilidad. De hecho, las preocupaciones sobre la gestión de riesgos, el bajo rendimiento de referencia y la necesidad de demostrar un impacto final material han dado lugar a estrategias basadas en un tamizado positivo para las empresas con un buen rendimiento, que cumplen ciertos estándares o normas mínimas o sectores que se consideran sostenibles (IMF, 2019).

En este mercado, los emisores de bonos pueden ser compañías privadas, instituciones supranacionales (como los bancos multilaterales) y entidades públicas (municipales, estatales y federales). En el caso de los bonos públicos, los estados, municipios o ciudades, realizan emisiones para financiar sus actividades; generalmente deben contar con una calificación crediticia y los recursos que obtienen se utilizan para financiar la construcción, mejoramiento y equipamiento de obras públicas.

¹¹ El 100.0% de los recursos que se generen por la colocación de estos instrumentos financieros de deuda deben aplicarse a proyectos elegibles (descritos en el prospecto de colocación, documentos de la inscripción o en los contratos de la operación financiera) y deben ser

Naturaleza y concepto de “Bono verde”

El GFSG (2016), define a los bonos verdes como instrumentos de deuda empleados para financiar proyectos que generen beneficios medioambientales. Un bono verde es diferente de un bono regular porque tiene como compromiso usar los fondos obtenidos para financiar o refinanciar proyectos, bienes o actividades de negocios verdes. Para el Banco Mundial (2015), este tipo de bonos se emiten para generar capital que permita respaldar proyectos ambientales o relacionados con el cambio climático.

El mercado de los bonos etiquetados, es decir, de los Bonos Verdes, Sociales y Sustentables, se creó ante la demanda de los inversionistas por oportunidades de inversión con un impacto ambiental, social y de sustentabilidad.¹¹ Por tanto, los bonos etiquetados pueden ser:

- **Bonos Verdes:** son instrumentos de deuda, capital o híbridos cuyos recursos se destinan exclusivamente a financiar o refinanciar, parcial o totalmente, proyectos verdes nuevos y/o existentes. Es decir, activos y/o proyectos con un beneficio medioambiental, como lo son: energías renovables, construcciones sustentables, eficiencia energética, transporte limpio, control y prevención de la contaminación; proyectos forestales y agrícolas (mejorando las cadenas de abastecimiento de alimentos) y manejo de residuos.

La etiqueta verde otorgada a este tipo de bono deberá de estar alineada con los compromisos hechos en el Acuerdo de París, donde el objetivo es limitar el aumento de la temperatura global por debajo de 2.0° grados Celsius.

- **Bonos Sociales:** son instrumentos de deuda, capital o híbridos cuyos recursos se destinan exclusivamente a financiar o refinanciar, parcial o totalmente proyectos sociales nuevos y/o existentes. Es decir, activos y/o proyectos que generen un beneficio social como: combatir la pobreza y la hambruna, acceso a salud, infraestructura básica asequible y vivienda, empleo remunerado, equidad de género, erradicación de la desigualdad, financiación de la pequeña y mediana empresa, seguridad alimenticia, promoción de instituciones sólidas, entre otros.

La etiqueta social otorgada a este tipo de bono deberá de estar alineada con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible incluidos en la Agenda 2030 del Programa de la ONU para el Desarrollo —adoptados por México el 25 de septiembre de 2015—. Estos objetivos tienen como eje principal la erradicación de la pobreza, la

administrados de manera separada a la operación del emisor (CRA, 2018).

protección del planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible.¹²

- **Bonos Sustentables:** son instrumentos de deuda, capital o híbridos cuyos recursos se destinan exclusivamente a financiar o refinanciar, parcial o totalmente, proyectos sociales y ambientales nuevos y/o existentes. Es decir, estos activos y/o proyectos deben producir conjuntamente un beneficio medioambiental y un beneficio social.¹³

El desarrollo sustentable está estrechamente relacionado con temas de seguridad alimentaria, de acceso y cuidado de agua, la migración, la paz y la seguridad, así como el cuidado del medio ambiente.

Cualquiera que sea la etiqueta que se adopte, la emisión de fondos verdes tiene como objetivo convertir la herramienta de deuda en un movimiento de recursos, locales e internacionales, para la construcción de infraestructura que permita reducir y adaptar a las empresas al cambio climático, a través del financiamiento de proyectos con energía renovable (Solís, 2016).

Por ello, en los Principios del Bono Verde (GBP, por sus siglas en inglés) se reconocen diversas categorías con potencial de proyectos verdes elegibles en áreas clave como cambio climático, agotamiento de recursos naturales, conservación de la biodiversidad y contaminación (OCDE, 2015).

Los principios de los bonos verdes

Los Principios de los Bonos Verdes (GBP, por sus siglas en inglés) datan de enero de 2014 y fueron elaborados como una guía de proceso voluntario dirigido para su uso general en el mercado que recomienda transparencia y publicación de la información, y promueve la integridad en el desarrollo del mercado de bonos verdes.

Estos GBP se actualizaron en junio de 2016, y han logrado aceptación y legitimidad en el mercado, así como reconocimiento oficial por tomadores de decisiones y reguladores (GFSG, 2016).

Los GBP define a los bonos verdes como cualquier tipo de instrumentos de bonos cuyos fondos serán aplicados exclusivamente para financiar o re-financiar en parte o en su totalidad proyectos verdes nuevos y/o existentes (en proceso) que sean elegibles de acuerdo con los 4 Principios de los bonos verdes:

1. **Uso de fondos/ingresos:** los cuales deberán ser descritos en la documentación legal para dar

seguridad e incluirán las categorías designadas a los proyectos verdes.

2. **Proceso para la evaluación y selección del proyecto:** esquematizando el proceso de la toma de decisiones de los emisores en la determinación de la elegibilidad de los proyectos verdes.
3. **Administración de los fondos:** con los ingresos netos de los Bonos Verdes abonados a una subcuenta, transferidos a un sub-portafolio o de otra manera monitoreado por el emisor.
4. **Presentación de informes:** sobre el uso de los fondos y la inversión temporal de los recursos sin asignar.

Además, los GBP recomiendan que los emisores empleen revisiones externas para confirmar su alineación con los elementos clave de los bonos verdes. Los proveedores de revisiones externas pueden ser consultores especializados, firmas de contabilidad, analistas medioambientales, sociales y de gobernanza y organizaciones académicas.

Proyectos verdes

En la versión revisada de los GBP de 2016, se integró una lista de diversas categorías de proyectos verdes potencialmente elegibles:

1. **Energías renovables.** Incluye producción, transmisión, equipos y productos.
2. **Eficiencia energética.** Como son construcciones nuevas y renovadas, almacenamiento energético, calefacción urbana, equipos y productos.
3. **Prevención y control de la contaminación.** Incluye tratamiento de agua residual, control de emisiones de gases de efecto invernadero, rehabilitación de suelos, reciclaje y desperdicio de energía, productos de valor agregado de residuos y remanufactura, y análisis de monitoreo medioambiental.
4. **Gestión de sustentabilidad de los recursos naturales.** Incluye agricultura sustentable, pesca, acuicultura, silvicultura y aportaciones de la agricultura de temporal como protección biológica de cultivos o riego por goteo.
5. **Conservación de biodiversidad terrestre y acuática.** Incluye la protección de los litorales, entornos marinos y cuencas.
6. **Transportación limpia.** Como los transportes eléctricos, híbridos, públicos, tren, no motorizados, multimodales, infraestructura para vehículos poco contaminantes y reducción de las emisiones nocivas.
7. **Manejo sustentable del agua.** Incluye infraestructura sustentable para limpiar y/o potabilizar agua, sistemas de drenaje urbano

¹² Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años.

¹³ Técnicamente hablando, estos bonos son una combinación de los Bonos Verdes y de los Bonos Sociales.

sustentables y cuencas fluviales y otras formas de mitigación de inundaciones.

8. Adaptación al cambio climático. Incluye sistemas de información, como observación climática y sistemas de alerta temprana.
9. Productos ecológicamente eficientes, producción de tecnologías y procesos. Como el desarrollo e introducción de productos amigables con el medio ambiente, etiquetas ecológicas o productos certificados, empaques y distribución con recursos eficientes.

3. Algunas experiencias internacionales

La aparición de los bonos verdes ha sido reconocida por las Naciones Unidas como uno de los desarrollos más significativos en el financiamiento de oportunidades de inversión bajas en carbono. El mercado global de bonos verdes ha crecido exponencialmente, la emisión global en 2017 superó los US \$ 160 mil millones y las estimaciones para 2018 oscilan entre los US\$ 180 mil millones y US\$ 250 mil millones (SBC, 2018).

La aplicación de los bonos verdes está siendo incorporada en algunos proyectos urbanos tendientes a la construcción de nuevas ciudades en varias partes del mundo. Esto tiene dos objetivos, hacer que estos nuevos lugares sean amigables con el medio ambiente y acceder a una nueva forma de financiamiento que posibilite el desarrollo armónico de las regiones.

De hecho, en los últimos años se han desarrollado proyectos de ciudades ecológicas completamente nuevas que albergarán a una población estimada hasta de un millón de habitantes en algunos casos y otras que se insertan dentro de tejidos más blandos en áreas urbanas relativamente centrales. En cualquiera de los casos, estos proyectos presentan desde su concepción, la implementación en un porcentaje significativo de energías no convencionales o, en otras palabras, prescindir en buena parte del uso del petróleo en los consumos de energía que demandan los habitantes de una ciudad.

Algunos ejemplos de estas ciudades son: Arcosanti, Arizona, Estados Unidos; Freiberg, Alemania; a escala de barrio, el proyecto BedZED (Beddington Zero Energy Development), Reino Unido; Zorlu, Estambul, Turquía; Malmo, Suecia; Jardines de Jumeira, Dubái; Xeritown, Dubái; Zigurat; Dubái, Masdar, Abu Dhabi; Ras al Khaimah, Rem Koolbaas, Emiratos Árabes Unidos, y Dongtan, (ciudad sin emisiones de CO₂), China.

En este sentido, la OCDE (2012) señala que las ciudades son actores esenciales para estimular la

infraestructura verde y que las finanzas urbanas son una de las formas prometedoras en que esto se puede lograr. Las ciudades son inversores clave en infraestructura con potencial ecológico como edificios, transporte, agua y residuos. No obstante, los bonos verdes son más prometedores cuando las ciudades y los gobiernos nacionales cooperan.

Las ciudades generalmente tienen calificaciones crediticias más bajas que sus respectivos gobiernos nacionales. Por esta razón, el Gobierno Federal de los Estados Unidos respalda financieramente los bonos municipales (a través de exenciones de impuestos y subsidios). Por lo tanto, se requiere de alguna forma de cooperación urbano-nacional para que sean una opción viable.¹⁴

Entre las entidades públicas que han recurrido a la emisión de bonos verdes para el financiamiento de proyectos se encuentra la Columbia británica, que emitió bonos por 231 millones de dólares canadienses en julio de 2014, destinados a brindar apoyo de eficiencia energética en sus nuevos hospitales.

Por su parte, la ciudad de Johannesburgo emitió un bono a 10 años por 1.46 mil millones de Rands en junio de 2014, para financiar iniciativas verdes como el uso del biogás, energía solar y otros proyectos que reducirían el consumo de carbono. En tanto que, el estado de Massachusetts emitió bonos a 20 años por 100 millones de dólares para financiar proyectos de agua potable, eficiencia energética, remediación de tierra, entre otros (IRBD, 2015).

Otro caso relevante es el de Singapur, en el que su sector financiero desempeña un papel fundamental para ayudar a impulsar la economía verde, garantizando que los flujos financieros y de capital sean fácilmente accesibles y se dirijan adecuadamente al desarrollo de empresas y servicios ecológicos. De acuerdo con el *Singapore Institute of International Affairs* (SIIA, 2017), existe un potencial considerable para los bonos verdes y el interés en ellos ha crecido con las principales corporaciones e instituciones financieras de Singapur que buscan establecer puntos de referencia.

Antes del sistema de subvención de bonos verdes, la Bolsa de Singapur trató de establecerse como líder del mercado de bonos verdes. En 2013, fue sede del primer bono verde de Asia y el Pacífico emitido por el Banco de Exportación e Importación de Corea. Desde entonces, 27 bonos verdes por valor de más de 15,000 millones de dólares singapurenses en total cotizaron en SGX. Sólo en 2017 se cotizaron 13 bonos verdes, frente a los nueve y tres que cotizan en 2016 y 2015, respectivamente.

¹⁴ Para ciudades y países con ingresos bajos y medios, el Banco Mundial ofrece bonos verdes como parte del financiamiento de proyectos dentro de la cartera de asistencia de un país.

Los bonos verdes emitidos en Singapur han sido bien recibidos. Inclusive, los nuevos bonos verdes locales han sido emitidos por corporaciones de alto perfil, influyentes y de buena reputación, como el desarrollador de propiedades City Developments Limited (CDL), que recaudó 100 millones de dólares singapurenses en abril 2017 y DBS Group Holdings, que recaudó 500 millones de dólares EE.UU.

Un caso particular, se presenta en los Estados Unidos de Norteamérica, donde existe un mercado bien desarrollado de bonos locales exentos de impuestos, entre los que se incluyen Bonos Renovables de Energía Limpia (CREB, por sus siglas en inglés), Bonos de Conservación de Energía Calificados (QECB), Bonos de Energía Limpia Evaluada de Propiedad (PACE) y Bonos *Build America* (BAB) (Della Croce *et al.*, 2011).

Algunas ciudades, incluida Chicago, han desarrollado su propio programa de bonos verdes para la eficiencia energética y los objetivos de energía renovable. Sin embargo, tales programas solo son viables para ciudades que tienen calificaciones crediticias similares a las calificaciones crediticias nacionales.

De igual forma, la inversión de bonos en infraestructura verde respaldada por bancos u organismos multinacionales de desarrollo representa casos particulares de la operación del mercado verde. Siguiendo al IBRD (2015), se identifica que varios bancos multilaterales han emitido bonos para apoyar proyectos verdes, como en el caso del Banco Europeo de Inversión (EIB), que emitió 600 millones de euros en 2007 para financiar proyectos de energía renovable, como la calefacción urbana en París, y del Banco Africano de Desarrollo, quien emitió \$500 millones de dólares en 2013, como parte de una estrategia para apoyar el crecimiento incluyente y sostenible en África.

Por su parte, el IRBD emitió en 2008 bonos por 440 millones de dólares para satisfacer la demanda de los fondos de pensiones escandinavos para financiar proyectos de energía sostenibles. Hacia junio de 2015, el IRBD había emitido cerca de 8.5 mil millones de dólares en más de 100 transacciones de bonos en 18 monedas para apoyar 70 proyectos de mitigación del cambio climático en países en desarrollo.

Otras agencias multilaterales que han emitido bonos verdes son el Banco Asiático de Desarrollo (ADB), el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo (EBRD) y el Banco Nórdico de Inversión (NIB), (IRBD, 2015).

En las economías emergentes, con excepción de China, los mercados de bonos verdes han crecido a un ritmo más lento debido a una mezcla de factores que incluyen mercados de capital relativamente pequeños y menos desarrollados, una demanda limitada de los

inversores por ofertas verdes y falta de conciencia y conocimiento.

Entre los principales resultados obtenidos a partir de este informe, el SBC (2018) destaca que, en los mercados emergentes, la orientación nacional está resultando esencial para la creación de mercados de bonos verdes, los cuales permiten a los inversores dirigir la financiación hacia actividades amables con el medio ambiente, con un perfil de riesgo-rendimiento comparable al de los bonos tradicionales. Para los emisores, los bonos verdes atraen a una amplia gama de inversores, mejoran la reputación y respaldan una gestión de riesgos más sólida.

Los estudios de caso nacionales y regionales demuestran la necesidad de una combinación de liderazgo político y mercado para garantizar el éxito. China fue el primer mercado emergente en emitir directrices obligatorias y un catálogo para la emisión de bonos verdes en 2015, publicado por el Banco Popular de China (PBOC). Desde entonces, otros nueve mercados emergentes han introducido regulaciones, orientación o instrucciones de cotización para bonos verdes (Brasil, Chile, India, Indonesia, Malasia, México, Marruecos, Perú y Sudáfrica); y, al menos otros cuatro países de la SBN, están en proceso de desarrollar una guía de bonos verdes (Egipto, Jordania, Kenia y Nigeria), y la ASEAN ha adoptado un estándar regional.

El lanzamiento y la implementación de los marcos nacionales de bonos verdes ha sido recibido positivamente por los participantes del mercado, ya que han ayudado a aumentar la visibilidad y la conciencia de este nuevo instrumento de deuda, y han ayudado a los emisores a salir al mercado (SBC, 2018).

Recuadro 1. El papel de la Banca de Desarrollo en la promoción de los bonos verdes

Siguiendo a ALIDE (2019), se identifican las siguientes funciones de los Bancos de Desarrollo en la promoción de los bonos verdes:

1. Impulsar la estructuración y financiamiento de proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático.
2. Participar en programas de financiamiento y asistencia técnica con bancos multilaterales a manera de obtener apoyo técnico y financiero.
3. Aprovechar las ventajas de su posicionamiento estratégico para paliar fallas de mercado que limitan el acceso al financiamiento de proyectos de inversión.
4. Emplear su capacidad de difusión en los mercados de crédito locales.
5. Viabilizar la identificación y generación de proyectos público-privados y la necesaria coordinación entre actores relevantes dentro de las agendas nacionales de cambio climático.
6. Buscar fondeo multilateral que sirva de contraparte a otras fuentes de fondos externos.

7. Proveer fondeo de segundo piso que incentiva la toma de riesgo por parte de los intermediarios financieros.
8. Otorgar garantías parciales de crédito, financiamiento sindicado con intermediarios financieros y agencias nacionales con fondos *ad-hoc*.
9. Proveer apoyos que permiten reducir costos (cuando cuentan con fondos concesionales); ofrecer asistencia técnica no reembolsable otorgada por entidades locales o extranjeras para la estructuración de proyectos.
10. Aprovechar su experiencia y recursos para facilitar la realización de los proyectos en activa cooperación con las fuentes de financiamiento internacional.
11. Otorgar financiamiento mediante préstamos, subvenciones (no reembolsables), cuasi capital vía fondos de inversión.
12. Apoyar con acciones para la identificación, diseño, y estructuración de financiamientos.
13. Realizar acciones de capacitación y formación de promotores y diseñadores de proyectos.
14. Canalizar recursos para promover y aplicar estrategias de prevención de la contaminación.
15. Aplicar recursos propios para otorgar financiamiento en el mercado de capitales (bonos verdes).

4. Los Bonos Verdes en México

La llegada de los bonos verdes a México ocurrió en medio del compromiso adquirido para producir hasta 35.0% de la electricidad total con energías renovables para 2024 (Solís, 2016). Este compromiso deriva de la Ley General de Cambio Climático (LGCC), aprobada por el Congreso Mexicano en 2012 y que se enfoca en la protección del medio ambiente, en el desarrollo sustentable, y en la preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Al siguiente año, México estableció la Estrategia Nacional del Cambio Climático como el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

En 2015, el Congreso de la Unión aprobó la Ley de Transición Energética (LTE), para garantizar que este sector incorpore las externalidades ambientales y, de esta forma, aprovechar los beneficios económicos y sociales del desarrollo de una economía baja en carbono.

De acuerdo con Latapi (2019), la LTE establece metas en materia de transición energética importantes, específicamente:

- **Metas de energías limpias:** el objetivo es que, del porcentaje de la generación eléctrica total, el 37.7% sean energías limpias para 2030 y 50.0% para 2050.
- **Metas de eficiencia energética:** el objetivo es que la tasa anual promedio de consumo final de energía se reduzca un 1.9% para 2030 y un 3.7% para 2050.

En 2016, México ratificó el Acuerdo de París, convirtiendo sus metas de reducciones de emisiones (22.0% al 2030 y 50.0% al 2050) en obligatorias (HRRATINGS, 2018). Ese mismo año, la CBI en alianza con la BMV, inició una convocatoria voluntaria para integrar el CCFV con el fin de promover el desarrollo del mercado a través del financiamiento de activos y proyectos que generen beneficios sociales y ambientales.

De acuerdo con Solís (2016), los bonos verdes en México pueden ser emitidos por cualquier entidad que cuente con calificación crediticia (banca de desarrollo, comercial, corporativos, gobiernos nacionales y locales). Además, cualquiera que sea la forma que adopte, bonos Verdes, Sociales o Sustentables mantienen el mismo estatus regulatorio que cualquier otro bono tradicional, y se emiten por los canales institucionales habituales.

Asimismo, la emisión deberá cumplir con los cuatro principios básicos establecidos por el *International Capital Market Association* (ICMA): i) uso de los fondos de la emisión, ii) selección y evaluación de proyectos, iii) administración de los recursos de la emisión, y iv) reportes periódicos de su uso (HRRATINGS, 2018)

Los “Principios de Bonos Verdes MX”

El Consejo Consultivo de Finanzas Climáticas (CCFC, 2018)¹⁵ elaboró para México los “Principios de Bonos Verdes MX” con la finalidad de generar estándares comunes como guía para el proceso de estructuración para los emisores de Bonos Verdes en el mercado mexicano y, a la vez, proporcionen certeza a los inversionistas sobre el beneficio ambiental esperado de las inversiones fondeadas con los recursos de la emisión.

En este documento se define Bono Verde MX como el “instrumento de deuda, de capital o híbrido, que cumpla con los “Principios de Bonos Verdes MX” emitidos por el CCFC; los cuales están agrupados en cinco componentes:

1. Uso de los recursos provenientes de la emisión. La totalidad de los recursos provenientes de un Bono Verde MX deben ser aplicados exclusivamente a

¹⁵ Iniciativa liderada por Bolsa Mexicana de Valores (Grupo BMV) y CBI, encabezada por tres de los mayores fondos de pensiones en México (Afore Sura, Afore Citibanamex y Afore XXI Banorte). El CCFC reunió al sector financiero mexicano para canalizar la

discusión sobre financiamiento climático e influir en el desarrollo del mercado y las políticas públicas. En su operación, el CCFC es un órgano independiente que tiene como objetivo impulsar las finanzas climáticas en México.

financiar o refinanciar “Proyectos Verdes” nuevos o existentes.

Un “Proyecto Verde” es aquel que genera beneficios ambientales claros y específicos que deben ser descritos detalladamente y, en caso de ser posible, cuantificados por el emisor.

2. Proceso para la evaluación y selección del proyecto. El emisor de un Bono Verde MX deberá exponer en la documentación legal de la emisión el proceso de toma de decisión que seguirá para determinar que los proyectos financiados con los recursos del Bono Verde MX en efecto generan beneficios ambientales claros y específicos; los criterios de elegibilidad que utilizará para determinar si un proyecto cumple con la definición de “Proyecto Verde”; y los objetivos de sustentabilidad ambiental que persiguen los “Proyectos Verdes” que serán financiados con los recursos de la emisión.
3. Administración de los recursos provenientes de la emisión. El producto neto de los Bonos Verdes MX deberá abonarse a una subcuenta, trasladarse a un sub-portafolio o en su caso ser rastreado por el emisor de una manera adecuada mediante un proceso interno formal, que permita vincular los recursos provenientes de la emisión con las operaciones de préstamo o inversión del emisor en “Proyectos Verdes”.
4. Revelación. En tanto los Bonos Verdes MX no hayan sido amortizados en su totalidad, el emisor debe reportar anualmente el saldo de los recursos provenientes de la emisión que han sido utilizados para financiar “Proyectos Verdes” elegibles y, en su caso, las inversiones temporales de los recursos no asignados a dicha fecha.

El emisor deberá proveer al menos anualmente la lista de los “Proyectos Verdes” que hayan sido parcial o totalmente financiados con los recursos provenientes de la emisión, así como una breve descripción, los montos asignados y el impacto esperado en mitigación y/o adaptación al cambio climático de cada uno de dichos proyectos.

5. Opinión de un tercero independiente. La documentación legal de la emisión debe contener la opinión de un tercero independiente sobre el cumplimiento con los cuatro componentes anteriores; en dicha documentación se deberán describir las capacidades y experiencia relevante de la empresa que emite la opinión.

Estos Principios están alineados con los Green Bonds Principles (GBP), emitidos por el *GBP Executive*

Committee, grupo conformado por emisores, inversionistas, e intermediarios y coordinados por el *International Capital Markets Association (ICMA)*. Por lo cual se considera que los “Principios de Bonos Verdes MX” reflejan las mejores prácticas internacionales.

Bonos verdes emitidos en México

En México, desde 2013, la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) ha impulsado la creación de un mercado de Bonos Verdes a través de la iniciativa MÉXICO2 con quien ha desarrollado instrumentos de mercado que promueven la transición del país hacia una economía baja en carbono, fortaleciendo los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático (HRRATINGS, 2018).

No obstante, el antecedente de colocación verde en nuestro país se dio a finales de 2015, por parte de Nacional Financiera (NAFIN) como banca de desarrollo, y tuvo lugar en el mercado externo por 500 millones de dólares y estuvo orientado al financiamiento de proyectos elegibles de generación de energía hidroeléctrica y eólica (Sustainalytics, 2017; NAFIN, 2019).¹⁶

En 2016, NAFIN emitió su segundo bono verde en el mercado local, convirtiéndose en la primera emisión de un bono climático o verde certificado en América Latina (NAFIN, 2019; Latapi, 2019). En esta ocasión la transacción se realizó en el mercado local, con denominación en pesos y con un plazo de siete años. Esta emisión tuvo diversificación de inversionistas y colocó un monto final de 2,000 mdp, los cuales se utilizaron inicialmente para financiar tres proyectos, dos plantas mini hidroeléctricas y un parque eólico ubicado en Nayarit y Puebla, respectivamente (NAFIN, 2019).

Ese mismo año, la Ciudad de México colocó su primer bono verde, convirtiéndose en la primera ciudad latinoamericana en obtener financiamiento para el desarrollo de proyectos verdes a través de este instrumento (Latapi, 2019).

La participación privada en este tipo de colocaciones comenzó en 2017, cuando Grupo Rotoplas S.A.B. de C.V. (ROTOPLAS) emitió un Bono Sustentable por \$2,000 mdp. Mientras que, en 2018, se realizó la primera emisión por parte de una entidad financiera en el país (BBVA Bancomer, por 3,500 mdp), el segundo bono verde fue colocado por el gobierno de la Ciudad de México (1,100 mdp) y la primera emisión a nivel global de un bono verde para financiar proyectos de agricultura protegida (FIRA, 2,500 mdp). Adicionalmente se emitieron dos bonos sustentables

¹⁶ En agosto de 2017, NAFIN solicitó a dicha entidad evaluadora revisar que los proyectos financiados a través de dicho bono verde

cumplieran con los Criterios de Información y Uso de Fondos establecidos en el Marco del Bono Verde (Sustainalytics, 2017).

por parte de Banobras (2,560 mdp) y Vinte (800 mdp) (MÉXICO2, 2019).

De acuerdo con los reportes publicados por el CBI, la colocación en el mercado global de Bonos Verdes etiquetados ha crecido constantemente desde 2013 a la fecha. El crecimiento en el caso de los Bonos Sociales y Sustentables ha sido más modesto, pero con una tendencia positiva. Para el caso mexicano, la Banca de Desarrollo representados por NAFIN, BANOBRAS y FIRA, junto con el Gobierno de la Ciudad de México (GCDMX), han sido los principales emisores y, en ese sentido, promotores del desarrollo del mercado (ver Cuadro 1).

Consideraciones finales

El calentamiento global es un problema que amenaza con alterar el nivel de desarrollo alcanzado por distintos países, en especial en los países en desarrollo los cuales han sido muy vulnerables a los efectos del cambio climático ocurrido hasta ahora.

Dada la escasez de recursos públicos, es necesario identificar nuevas fuentes de financiamiento de proyectos de infraestructura que permitan mitigar los efectos del cambio climático y, al mismo tiempo,

ofrezcan seguridad y un rendimiento atractivo a los inversionistas.

Los bonos verdes se han convertido en una alternativa para el impulso de dichos proyectos; sin embargo, se requiere de una estrecha colaboración entre los gobiernos federales, locales y los sistemas financieros público y privado para que los recursos efectivamente se orienten a la solución de los problemas señalados.

Los bancos de desarrollo podrían ayudar a resolver las fallas del mercado y el desafío del tamaño limitado del mercado. Al tiempo que podrían impulsar la inversión en proyectos sustentables que mitiguen el calentamiento global, atrayendo capital privado y de inversionistas institucionales.

Como señala Coston et al. (2019), existen grandes requerimientos de inversión para combatir el cambio climático por lo que deben innovarse estructuras en los mercados de crédito para movilizar el capital privado requerido para financiar proyectos verdes. Por lo que es posible apreciar que el mercado de bonos verdes tiene un gran potencial para generar recursos que permitan financiar proyectos sustentables de mediano y largo plazo.

No obstante, este potencial está sujeto a barreras de política, de mercado e institucionales que limitan su

Cuadro 1. Bonos emitidos en México en moneda nacional

Bonos Emitidos en México en moneda nacional									
No.	Tipo de Bono	Emisor	Fecha de emisión	Nombre	Monto	Plazo	Tasa	Demanda / Calificación	Destino
1	Bono Verde	Nacional Financiera, S.N.C.	02-sep-16	NAFF 16V	MXN 2,000 M	7 años	6.05%	3.0 / AAA	Proyectos de energía eólica e hidroeléctrica
2	Bono Verde	Gobierno de la Ciudad de México	09-dic-16	GCDMX 16V	MXN 1,000 M'	5 años	TIIE 28 + 42 pb 6.02%	2.5 / AAA	Transporte sustentable, manejo de agua y aguas residuales y eficiencia energética
3	Bono Social	Nacional Financiera, S.N.C.	19-jul-17	NAFR 17S	MXN 4,000 M'	5 años	TIIE - 2bp 5.37%	3.34 / AAA	Infraestructura, vivienda, acceso a servicios, alimentación, empleo
4	Bono Sustentable	Rotoplas S.A.B. de C.V.	28-jun-17	AGUA 17X AGUA 17-2X	MXN 600 M' MXN 1,400 M'	3 años 10 años	TIIE 28d + 0.68 bp M27 + 1.89 bp	2.0 / mxAA- 1.5 / mxAA-	Infraestructura para agua limpia y potable, almacenamiento, saneamiento y reciclaje de agua
5	Bono Sustentable	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.	31-ago-17	BANOB 17X BANOB 17-2X	MXN 6,000 M' MXN 4,000M'	3 años 7 años	TIIE - 3bp 7.27%	1.6 / AAA 0.70 / AAA	Proyecto hidroeléctrico, energía limpia, infraestructura básica
6	Bono Sustentable	Gobierno de la Ciudad de México	14-sep-17	GCDMX 17X	MXN 2,000 M'	10 años	7.60%	1.78 / AAA	Línea 7 metrobús, centros de desarrollo infantil, aguas residuales
7	Bono Sustentable	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.	15-feb-18	BANOB 18 X	MXN 2,560 M'	7 años	8.23%	5.17 / AAA(mex)	Proyecto hidroeléctrico, energía limpia, infraestructura básica
8	Bono Sustentable	Vinte Viviendas Integrales, S.A.B. de C.V.	29-ago-18	VINTE 18X	MXN 800 M'	7 años	9.83 %	1.5 / AA+	Proyectos para el desarrollo de comunidades sustentables mediante construcción de viviendas
9	Bono Verde	BBVA Bancomer S.A.	27-sep-18	BACOMER 18V	MXN 3,500 M'	3 años	TIIE 28 + 10pb (8.215%)	1.3 / AAA	Proyectos de eficiencia energética y energías renovables
10	Bono Verde	FIRA	19-oct-18	FEFA 18V	MXN 2,500M'	5 años	TIIE + 0.15bp (8.2606%)	mxAAA	Desarrollo de proyectos de agricultura sostenible y de uso eficiente de agua
11	Bono Verde	Gobierno de la Ciudad de México	21-nov-18	GCDMXCB 18V	MXN 1,100M'	10 años	9.93%	0.7/Aaa.mx	Proyectos de infraestructura para un transporte sostenible, de eficiencia del agua y manejo de aguas residuales

Fuente: Elaborado con información de la Plataforma Mexicana de Carbono, MEXICO2; Sustainalytics (2017); Latapi (2019); NAFIN (2019).

desarrollo como son la falta de conocimiento sobre los beneficios de los bonos verdes y de la inexistencia de guías y estándares internacionales; falta de guías locales sobre bonos verdes; costos para cumplir los requerimientos de los bonos verdes; falta de calificaciones, índices y listas de bonos verdes; insuficiente oferta; dificultades para que los inversores internacionales accedan al mercado local, e insuficientes inversionistas locales.

Referencias

- ALIDE (2019), Taller “El papel de la Banca de Desarrollo en la implementación del Acuerdo de París: Opciones de financiamiento para la movilidad urbana baja en emisiones” (San Jose, Costa Rica, 21 de marzo de 2019).
- Andersson Lars M (2015), “Lo que el mundo necesita ahora... es inversión en infraestructura local. Desafíos y soluciones con un enfoque en finanzas”, Mårten Andersson Productios.
- Arellano, R., y Pérez, L., (2019). Bonos verdes versus bonos convencionales: ¿existe una demanda diferenciada en México? En *The Anáhuac Journal: Business and Economics*, Vol. 19, núm. 1, 2019
- Avalos, M. (2004), *El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático*, En: *Cambio Climático una visión desde México*, Instituto Nacional de Ecología. México.
- Baumol, W., Oates, W. (1988), *The Theory of Environmental Policy*, Cambridge University Press.
- Bredenkamp Hugh and Pattillo Catherine (2010, March 25), “Financing the Response to Climate Change”, IMF-Staff Position Note.
- Browning, M. (2003) *Microeconomía*, CECSA, México.
- Chan, N., Ebi, K., Smith, F., Wilson, T., Smith, A. (1999), *An Integrated Assessment Framework for Climate Change and Infectious Diseases*, *Environmental Health Perspectives*, Vol. 107, No. 5, The National Institute of Environmental Health Sciences.
- Chen, Z. (1997), *Can Economic Activities Lead to Climate Chaos? An Economic Analysis on Global Warming*, *The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economique*, Vol. 30, No. 2, Wiley on behalf of the Canadian Economics Association.
- Collander, D. (2001) *Microeconomics*, McGraw Hill, USA.
- Consejo Consultivo de Finanzas Climáticas (2018), Principios de bonos verdes MX, enlace: [http://www.mexico2.com.mx/uploads/mexico/file/P_RIN_BONOS_VERDES_MX2_2\(1\).pdf](http://www.mexico2.com.mx/uploads/mexico/file/P_RIN_BONOS_VERDES_MX2_2(1).pdf).
- Corell, R. (2006), *Challenges of Climate Change: An Arctic Perspective*, *Ambio*, Vol. 35, No. 4, Springer on behalf of Royal Swedish Academy of Sciences.
- Coston, E., Odaro, D., Hartwick, E. and Jones, J., (2014), Next season’s green bond harvest. Innovations in green credit markets. International Finance Corporation and Kellogg School of Management.
- De Alba, E. (2005), *La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, Instituto Nacional de Ecología, México.
- Firor, J., Jacobsen, J. (2002), *A Warming World*, in Firor, J., Jacobsen, J. (2002), *The Crowded Greenhouse: Population, Climate Change, and Creating a Sustainable World*, Yale University Press.
- Green Finance Study Group (s.f.), *Green bonds: Country experiences barriers and Options*, Prepared by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), International Capital Markets Association (ICMA), Climate Bonds Initiative (CBI), and the Green Finance Committee (GFC) of China Society for Finance and Banking. The lead authors are Ma Jun (People’s Bank of China and GFC), Christopher Kaminker (OECD), Sean Kidney (CBI) and Nicholas Pfaff (ICMA). The authors are grateful for comments and inputs received from GFSG members, especially members of the GFSG green bond subject team and their colleagues (BIS, Canada, EU, France, Germany, India, Indonesia, Korea, Singapore, Saudi Arabia, South Africa, and Sweden), from Bank Negara Malaysia, Robert Youngman (OECD), Bridget Boule (CBI) and Olivier Lavagne d’Ortigue (UNEP). Xu Nan and Ricco Zhang provided important research support.
- Heal, G. (2017), *Climate Change: The Greatest External Effect in Human History*, in Heal, G. (2017), *Endangered Economies: How the Neglect of Nature Threatens Our Prosperity*, Columbia University Press.
- Heine, Dirk; Semmler, Willi; Mazzucato, Mariana; Braga, João Paulo; Flaherty, Michael; Gevorkyan, Arkady; Hayde, Erin and Radpour, Siavash (2019, August), Financing Low-Carbon Transitions through Carbon Pricing and Green Bonds, Policy Research Working Paper 8991, World Bank Group.
- ICMA, (2018), “Green & Social Bond Market Update”. https://www.ecb.europa.eu/paym/groups/pdf/bmcg/180206/2018-02-06_-_BMCG_-_Item_3_-_Update_on_the_green_and_social_bond_market_-_ICMA.pdf

- International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) -World Bank (2015), What are green bonds?
- IMF (2019), Global Financial Stability Report, October 2019, Chapter 6.
- Jones, B., Pascual, C., Stedman, S. (2009), Arresting Climate Change, in Jones, B., Pascual, C., Stedman, S. (2009), *Power and Responsibility: Building International Order in an Era of Transnational Threats*, Brookings Institution Press.
- Latif, M. (2017), *Climate Change: the point of no return*, in Wiegandt, K. (2017), *A Sustainable Future: 12 Key Areas of Global Concern*, Haus Publishing.
- Le Roy, R., Meiners, R. (1990), *Microeconomía*, McGraw-Hill.
- McLaughlin, J., Hellmann, J., Boggs, C., Ehrlich, P. (2002), *Climate Change Hastens Population Extinctions*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 99, No. 9, National Academy of Sciences.
- México2 Plataforma Mexicana de Carbono (2019, enero 24), La colocación de bonos verdes aumentó durante el 2018, enlace: <https://blog.bmv.com.mx/2019/01/24/la-colocacion-de-bonos-verdes-aumento-durante-el-2018/>, consultado el 5 de diciembre de 2019.
- Nacional Financiera (2019), Informe anual 2018, enlace: https://www.nafin.com/portalfn/files/secciones/normatividad/pdf/informes_anuales/2018/Informe_anual_2018_ESPAOL_ALTA123.pdf.
- Naciones Unidas (1998), *Cambio Climático Medio Ambiente y Desarrollo, Opiniones de Dirigentes del Mundo*, Secretaria de la Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza.
- Nicholson, W. (1997) *Teoría microeconómica principios y aplicaciones*, Mc Graw Hill, México.
- OCDE (2015, December), “Green bonds. Mobilising the debt capital markets for a low-carbon transition, Policy Perspectives”, OECD- Bloomberg Philanthropies.
- Ordoñez, J. (1999), *Captura de Carbono en un bosque templado: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán*, SEMARNAT, México.
- Pérez, G. (2010). Financiamiento de proyectos urbano-ecológicos mediante intercambio de bonos de carbono. *Urbano*, (22), 7-21.
- Peña, M. (2005), *El Régimen Económico y Jurídico de los Servicios Ambientales*, Derecho Ambiental, España.
- Powell, J. (2011), *The Greenhouse Effect: From Curiosity to Threat*, in Powell, J. (2011), *The Inquisition of Climate Science*, Columbia University Press.
- Quinto, J., Ferrerira, J. (2005), *Instrumentos para el Desarrollo de los MDL: Una oportunidad para Latinoamérica*, Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Samuelson, P. y Nordhaus W. (2004) *Microeconomía*, Mc Graw Hill, México.
- Sarmiento, J., Le Quere, C. (1996), *Oceanic Carbon Dioxide Uptake in a Model of Century-Scale Global Warming*, Science, New Series, Vol. 274, No. 5291, American Association for the Advancement of Science. Disponible en: https://imedeia.uib-csic.es/master/cambioglobal/Modulo_V_cod101611/Subject_General/Bibliography_general/Sarmiento%20&%20Le%20Quere%20%201996.pdf
- SEMARNAT (2007), *Fases de un Proyecto MDL*, SEMARNAT, México.
- Sheppard, L. (2007), *75 Years of Climate Change, & Renewable Research Unchanged*, Australian Quarterly, Vol. 79, No. 3, Australian Institute of Policy and Science.
- Sherman, D., Li, B., Quiring, S., Farrell, E. (2010), *Benchmarking the War Against Global Warming*, Annals of the Association of American Geographers, Vol. 100, No. 4, Taylor & Francis, Ltd. on behalf of the Association of American Geographers.
- Singapore Institute for International Affairs (2017), *Iniciativa Colaborativa para las Finanzas Verdes en Singapur. Singapur como un Centro de Finanzas Verdes para la ASEAN y Asia*.
- Solís, Arturo (2016, marzo 16), ABC para entender los bonos verdes, Forbes México, enlace: <https://www.forbes.com.mx/abc-entender-los-bonos-verdes/>.
- Sustainalytics (2017, septiembre 22), Bono verde NAFIN. Revisión anual de cumplimiento, enlace: https://www.nafin.com/portalfn/files/secciones/piso_financiero/pdf/relacion_con_inversionistas/bono_verde/NAFIN_Compliance_Review_Spanish_09222017.pdf.
- Trenberth, K. (2007), *Warmer Oceans, Stronger Hurricanes*, Scientific American, Vol. 297, No. 1, Scientific American, a division of Nature America, Inc.
- Tudela, M. (2004) *México y la Participación de países en desarrollo en el régimen climático*, En: *Cambio Climático una visión desde México*, Instituto Nacional de Ecología, México.

Vela, S. (2005), *Marco Teórico de la Directiva de Comercio de Emisiones*, Instituto de Ciencias de la Educación, No. 822, España.

Velázquez, J. (2005), *El Derecho Internacional Público en la Agenda Política de las Relaciones Internacionales*, UNAM, México.

Villar, A. (1999) *Lecciones de Microeconomía*, Antoni Bosch, España.

Wirth, D. (1989), *Climate Chaos*, Foreign Policy, No. 74, Washingtonpost Newsweek Interactive, LLC.

Yvon-Durocher, G., Jones, J., Trimmer, M., Woodward, G., Montoya, J. (2010), *Warming alters the metabolic balance of ecosystems*, Philosophical Transactions: Biological Sciences, Vol. 365, No. 1549, Royal Society.

- United Nations Clean Development Mechanism: <https://cdm.unfccc.int/>
- United Nations Clean Development Mechanism: <https://cdm.unfccc.int/>
- XE:
<https://www.xe.com/es/currencyconverter/convert/?Amount=1&From=EUR&To=MXN>

Sitios web consultados

- United Nations Framework Convention on Climate Change: <https://unfccc.int/>
- <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/64/2019/oct/20191010-V.html#Iniciativa17>
- <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/64/2019/feb/20190214-V.html#Iniciativa7>
- Center for Climate and Energy Solutions: <https://www.czes.org/>
- Eurostat:
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Kyoto_Protocol
- Investing:
<https://www.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>