



El Project Finance y los bonos verdes como medio para el desarrollo de proyectos
de energía renovable

Wilmar Camacho Pulido

Laura Cardona Salazar

Universidad EAFIT
Escuela de Economía y Finanzas
Maestría en Administración Financiera
Pereira
2018

El Project Finance y los bonos verdes como medio para el desarrollo de proyectos
de energía renovable

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de
magíster en Administración Financiera

Wilmar Camacho Pulido¹

Laura Cardona Salazar²

Asesor: Juan David González Ruiz

Universidad EAFIT
Escuela de Economía y Finanzas
Maestría en Administración Financiera
Pereira
2018

¹ wcamacho@eafit.edu.co

² lcardonas@eafit.edu.co

Contenido

1. Introducción	6
2. Metodología	8
3. Situación de estudio.....	9
3.1 Energía renovable	9
3.2 El Project Finance.....	11
3.3 Los bonos verdes	17
4. Conclusiones	24
5. Referencias.....	27

Índice de gráficas

Gráfica 1. Comparativo 1973-2015 del suministro mundial total de energía primaria por combustible.....	10
Gráfica 2. Perspectivas para el suministro mundial total de energía primaria a 2040	11
Gráfica 3. Financiación global de los activos de nuevas inversiones en energías renovables (2004-2015).....	12
Gráfica 4. Emisiones de bonos alineados con el clima en el sector de la energía (2013-2018)	20
Gráfica 5. Emisores de bonos verdes por país a nivel mundial (2007-2018).....	21
Gráfica 6. Emisores de bonos verdes en Latinoamérica (2007-2018)	21
Gráfica 7. Distribución de bonos verdes por moneda de emisión.....	22

Índice de tablas

Tabla 1. Diferencias principales entre la Corporate Finance y el Project Finance .	15
Tabla 2. Emisiones de bonos alineados con el clima.....	20
Tabla 3. Emisores de bonos verdes en Colombia.....	22

Resumen

Este documento apunta a investigar qué tan importante es el *Project Finance*³ (la financiación de proyectos) en energía renovable y cuáles son las razones que han llevado a que los bonos verdes se conviertan en una herramienta importante para dicho apalancamiento. Adicionalmente, el documento revisa la emisión de bonos verdes en relación con el tipo de emisor, la moneda, el monto y el país de emisión, y presenta una comparación con la financiación tradicional a través de la *Corporate Finance*⁴ (las finanzas corporativas).

Palabras claves: energía renovable, financiación de proyectos (Project Finance), bonos verdes, desarrollo sostenible, medioambiente.

Abstract

This document aims to investigate the importance of Project Finance in renewable energy and the reasons that have led green bonds becoming an important tool for this leverage. In addition, the issuance of green bonds will be reviewed in relation to the type of issuer, the currency, the amount and the country of issuance, and a comparison with the traditional financing through Corporate Finance will be made.

Keywords: Renewable energy, Project Finance, green bonds, sustainable development, environment.

³ Project Finance: financiamiento de proyectos. En este documento este término será usado en el inglés original y sin cursivas.

⁴ Corporate Finance: financiamiento corporativo. En este documento este término será usado en el inglés original y sin cursivas.

1. Introducción

Por largo tiempo, las principales fuentes de energía en el planeta han sido los combustibles fósiles en sus diferentes manifestaciones: carbón, petróleo y gas natural. Estas fuentes son limitadas debido a su origen y, además, desde su explotación incrementan la producción de gases de efecto invernadero con desafortunadas consecuencias. Por estas razones, la transición hacia nuevas fuentes alternativas de energía como la renovable ha estado incrementándose, debido a que proporcionan energía limpia, confiable y sostenible a millones de personas (Cedrick y Long, 2017).

Muestra del crecimiento en el uso de energías renovables se fundamenta en el hecho de que Gobiernos y empresas, tomando conciencia sobre el calentamiento global y la necesidad del acceso universal a la energía, se están comprometiendo para impulsar la transición energética hacia fuentes renovables (Petrova, 2016). Es así como en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, llevada a cabo en París en diciembre de 2015 (Consejo Europeo, Consejo de la Unión Europea, 2015), se promulgaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible para lograr un pacto sobre los métodos para reducir el cambio climático; este acuerdo permitirá reducir las emisiones de carbono, con el objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de 2° C.

Dada la magnitud de las necesidades de inversión en la generación de energía baja en carbono, la disponibilidad de recursos financieros y el costo de capital son cruciales para las transiciones energéticas exitosas (Steffen, 2018); asimismo, debido a que en muchos casos su construcción y producción son a largo plazo –lo que puede afectar los recursos financieros de inversión o de operación–, el Project Finance, como mecanismo para financiar y estructurar proyectos de inversión, tiene un rol fundamental. Este modelo permite a las empresas financiar proyectos puntuales *off balance*, es decir, sin tener que poner en riesgo todo su patrimonio, dado que la base de esta modalidad de financiamiento es la capacidad que tenga cada proyecto de generar flujos de caja y no la capacidad de los patrocinadores (Gatti, 2018). Aunque el apalancamiento a través del Project Finance puede tener

tasas de préstamo y costos asociados mayores que los de la la financiación tradicional –generalmente entre el 5 y el 10 % del costo total del proyecto– (Esty, 2004b), este permite tener un nivel de endeudamiento mayor y evitar las garantías reales.

Ante el hecho imperioso de que se deben realizar inversiones responsables y sostenibles con el medioambiente para poder reducir los daños ambientales, un instrumento financiero conocido como los “bonos verdes” toma cada vez más importancia. Recientemente, este tipo de bonos se expande cada vez más en el mercado, ya que su papel es crucial en la reducción de los riesgos asociados con el cambio climático (Piva, 2017).

Los bonos verdes actúan como cualquier otro bono, con la diferencia que ofrecen a los inversionistas la oportunidad de participar en el financiamiento de proyectos o activos “verdes” en particular (Horsch y Richter, 2017).

Este trabajo apunta a investigar la importancia del Project Finance en la financiación de proyectos de energía renovable y determinar si los bonos verdes se han convertido en una herramienta importante para dicho apalancamiento. Adicionalmente, analiza la emisión de bonos verdes para el sector de energía renovable en relación con el tipo de emisor, la moneda, el monto, el país de emisión y la madurez.

2. Metodología

Para la realización de esta investigación se hizo una revisión bibliográfica de artículos publicados en revistas especializadas –v. la sección de Referencias– mediante la búsqueda a través de palabras claves como “project finance”, “renewable energy” y “green bonds”. Además, se acudió a los documentos e informes publicados por la organización Climate Bonds Initiative (2018a; 2018b), especialmente los relacionados con los bonos verdes.

3. Situación de estudio

3.1 Energía renovable

Los combustibles fósiles en sus diferentes manifestaciones (carbón, petróleo o gas natural) han sido a través de los años las principales fuentes de energía global. Debido a su origen –a partir de la transformación milenaria de la biomasa–, estas fuentes son limitadas, razón por la cual son recursos no renovables y su agotamiento progresivo hace cada vez más difícil y nociva su extracción y encarece el precio; además, desde su explotación y, ante todo, en su uso, los combustibles fósiles incrementan la producción de gases de efecto invernadero, con las desafortunadas consecuencias para el planeta: aumento del nivel del mar e inundaciones costeras, sequías, olas de calor y otros fenómenos meteorológicos (Flaherty, Gevorkyan, Radpour y Semmler, 2017).

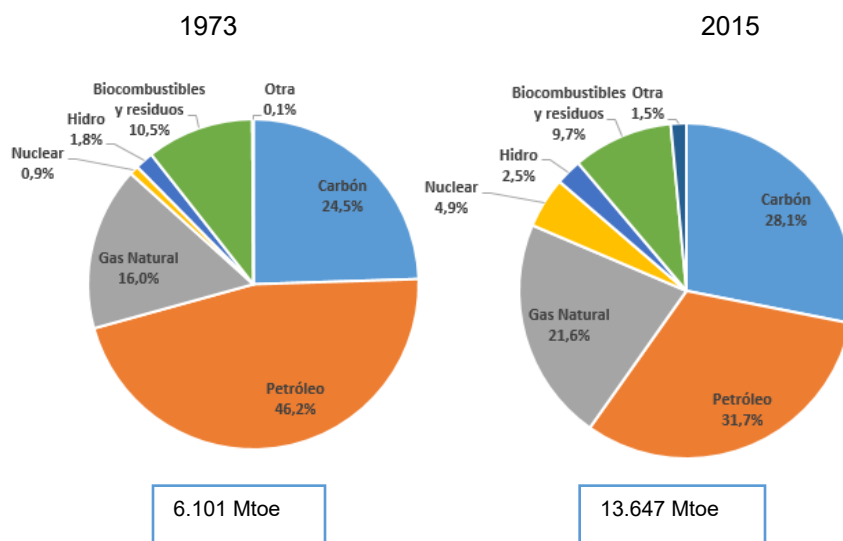
Es así como, de una forma cada vez más progresiva, se ha ido incrementando el uso de energías renovables, fuentes inagotables de energía limpia y competitiva (Cedrick y Long, 2017). A diferencia de los combustibles fósiles, que tienen una distribución heterogénea en la Tierra –hecho que por su acceso y explotación ha sido detonante de conflictos entre naciones y regiones–, la energía renovable, por su diversidad, tiene fuentes diversas y posibilidades de aprovechamiento en cualquier parte, lo que puede estimular el progreso de muchas naciones pobres; entre las fuentes se encuentran el viento, la luz, el calor, las corrientes de agua, las mareas y las olas del mar y los vegetales. De este modo, dado que la energía representa dos tercios de las emisiones totales de gases de efecto invernadero y el 80 % del CO₂, cualquier esfuerzo por reducirlas y mitigar el cambio climático debe incluir el sector energético (International Energy Agency, IEA, 2017).

Teniendo en cuenta las características de las energías renovables mencionadas, además de que no son generadoras de gases de efecto invernadero ni de emisiones contaminantes y que sus costos tienden a la baja, el crecimiento de estas fuentes es inminente (Cedrick y Long, 2017). En consecuencia, muchos Gobiernos apuntan a expandir sustancialmente la energía renovable para alcanzar la meta de 2° C comprometida en el Acuerdo de París (Consejo Europeo, Consejo

de la Unión Europea 2015; Steffen, 2018); si este acuerdo no se cumple se prevé que las temperaturas mundiales podrían aumentar alrededor de 3-4° C sobre los niveles preindustriales de 2010, pero con riesgos de un calentamiento aún más catastrófico (Farid, Keen, Papaioannou, Parry, Pattillo, Ter-Martirosyan *et al.*, 2016).

La Gráfica 1 muestra un comparativo en porcentaje de la participación de las diferentes fuentes de energía en millones de toneladas de petróleo equivalentes (*Million tonnes of oil equivalent, Mtoe*) entre 1973 y 2015, y el cambio que ha tenido con los años. El ítem “Otra” incluye las energías geotérmica, solar, eólica, de mareas/olas/océano, calor, etc. Se observa que las fuentes de energía tradicionales (los combustibles fósiles) han ido disminuyendo su participación, mientras que las nuevas fuentes de energía, incluyendo las energías renovables, aumentan.

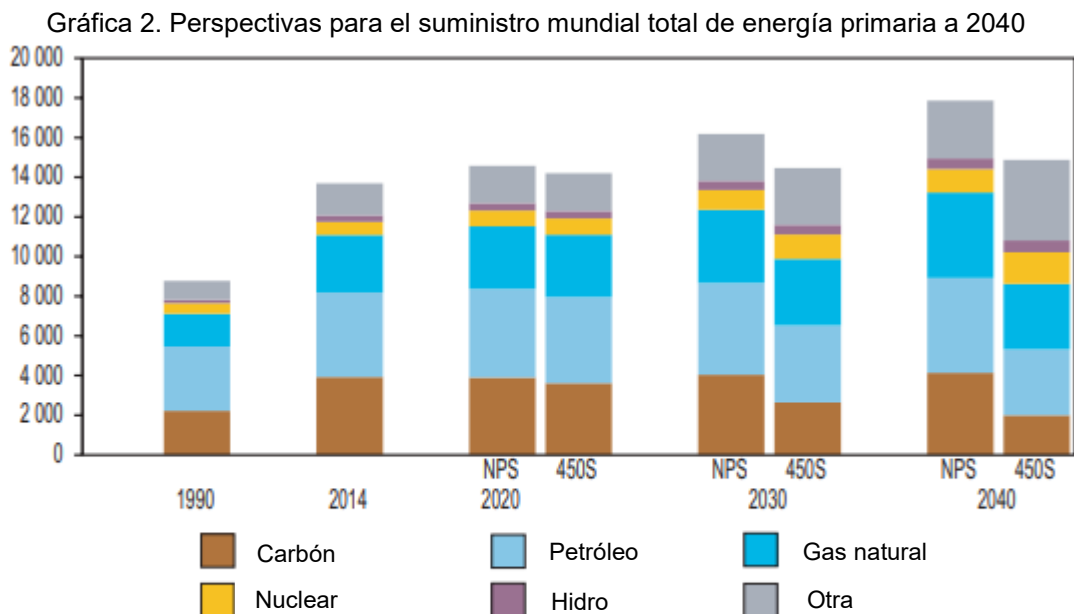
Gráfica 1. Comparativo 1973-2015 del suministro mundial total de energía primaria por combustible



Fuente: International Energy Agency, IEA (2017a).

Es claro que existe una gran dinámica en todo el planeta para migrar a energías limpias renovables y convertirlas en fuentes más competitivas en todo sentido: sostenibles, por ser renovables, es decir, inagotables; con menores costos, por su diversidad y acceso universal; y, finalmente, sostenibles y responsables con el

medioambiente. La Gráfica 2 muestra una proyección del suministro de energía a 2040; en ella se aprecia que en un escenario basado en las políticas necesarias para frenar el aumento de la temperatura promedio mundial a 2° C, el incremento en el uso de energías renovables se hace cada vez más evidente y necesario.



NPS: Escenario de nuevas políticas
(Basado en políticas bajo consideración)

450S: Escenario 450
(Basado en políticas necesarias para limitar el aumento de la temperatura promedio mundial a 2° C)

Fuente: International Energy Agency, IEA (2017a).

Para impulsar la inversión en energías renovables se han impuesto muchos esquemas de incentivos, por ejemplo, tarifas de alimentación y créditos fiscales; sin embargo, dicha inversión todavía requiere enormes costos iniciales de capital e implica numerosas incertidumbres (Lee y Zhong, 2015).

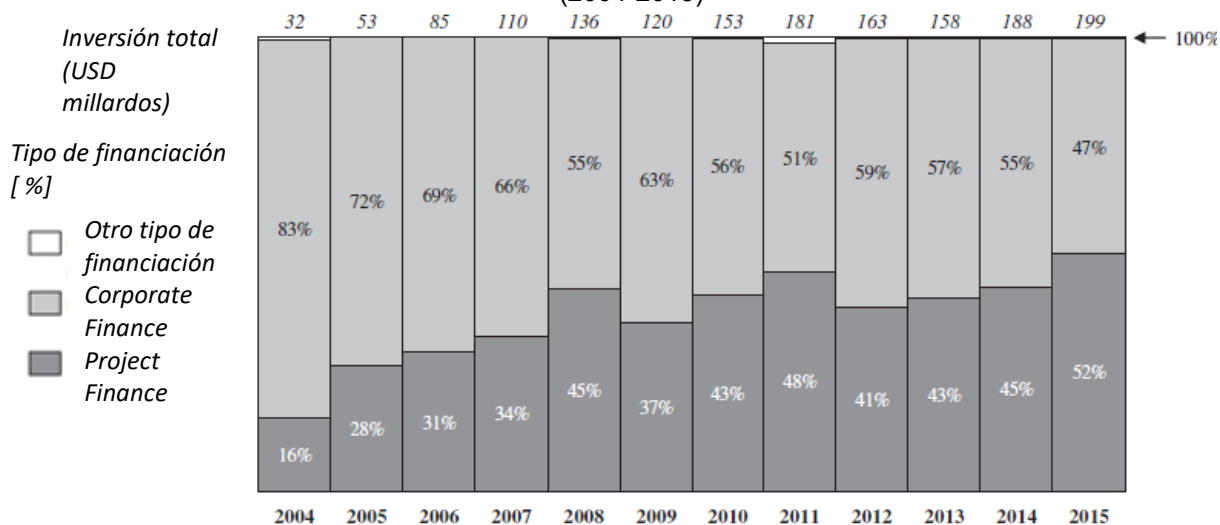
3.2 El Project Finance

La necesidad de una energía limpia, confiable y sostenible ha alentado a algunos Gobiernos a promover el desarrollo y el uso de tecnologías de energía renovable que demandan el uso de capital privado para la implementación de costosos proyectos, debido a la limitación del capital financiero y las restricciones presupuestarias del sector público (Cedrick y Long, 2017).

Asegurar el financiamiento para proyectos de energías renovables es un requisito previo para aumentar su uso en el suministro de energía. En principio hay una variedad de fuentes de financiamiento para apoyar proyectos de energías renovables (Miller, Carriveau y Harper, 2017), y un desarrollo relativamente reciente es el uso cada vez mayor del Project Finance para los de energía solar y energía eólica en tierra (Steffen, 2018).

La Gráfica 3 muestra la inversión en energías renovables por tipo de financiamiento (Corporate Finance, Project Finance y otros) entre 2004 y 2015; se observa que el uso del Project Finance ha aumentado durante este período y, asimismo, que la inversión en energías renovables es cada vez más grande, indicador de que gran parte de ella se realiza a través del Project Finance.

Gráfica 3. Financiación global de los activos de nuevas inversiones en energías renovables (2004-2015)



Fuente: Steffen (2018).

El Project Finance se ha convertido en nuevo modelo de financiación que permite a las empresas apalancar proyectos puntuales *off balance*, es decir, sin tener que poner en riesgo todo su patrimonio, ya que la base de este tipo de financiamiento es la capacidad que tenga cada proyecto de generar flujos de caja y no la de los *sponsors* o patrocinadores (Esty, 2004a).

En algunas industrias existen diferencias entre lo que se considera “Project Finance”, aunque generalmente hay dos características claves relevantes para el análisis económico que son la base para el análisis (Gatti, 2012; Yescombe, 2013): *el financiamiento del proyecto*, es decir, el uso de un vehículo de propósito especial (*Special Purpose Vehicle*, SPV) que es legal y comercialmente autónomo y que solo sirve para realizar el proyecto; y el *Special Purpose Vehicle*, que se financia sin garantías –o con garantías muy limitadas– de los patrocinadores, de manera que los prestamistas al SPV dependen únicamente de los flujos de efectivo futuros del proyecto y no pueden recurrir a los otros negocios de los patrocinadores (Steffen, 2018).

Aunque el apalancamiento a través del Project Finance puede tener tasas de préstamo y costos asociados mayores que los de la financiación tradicional – generalmente entre el 5 y 10 % del costo total del proyecto– (Esty, 2004b), también permite tener un nivel de endeudamiento mayor y evitar garantías reales. El hecho que explica que la tasa de retorno sea superior en razón a la no existencia de un respaldo tangible para el financiamiento de proyectos, no solo le permite a un patrocinador realizar proyectos que de otra manera serían inviables, sino que, además, lo faculta potencialmente para elegir un índice de deuda más alto para el proyecto del que sería factible en el marco de las finanzas corporativas (la Corporate Finance), creando valor a través de una mayor protección fiscal (John, T. A. y John, K., 1991).

Por otro lado, optar por el Project Finance requiere más tiempo para establecer una nueva entidad, sumado a un costo de transacción significativo para estructurar su financiamiento, dado que los acreedores del proyecto no pueden recurrir a la deuda de los patrocinadores. La evaluación de los flujos de efectivo del proyecto requiere un análisis adicional y, por lo tanto, del tiempo y el esfuerzo de asesores legales, técnicos y de seguros, así como de negociaciones cuidadosas de los términos del contrato entre todas las partes (Gatti, 2012); por lo tanto, se necesita una sólida justificación económica para explicar el amplio uso del Project Finance. La teoría económica y la literatura financiera han desarrollado varios modelos para ese fin, típicamente enfocados en una característica de los proyectos o mercados

financieros que abre una puerta para el uso del Project Finance que aumenta el valor (Steffen, 2018), a través de cual el proyecto no depende del valor de los activos de los patrocinadores, sino que está relacionado con la capacidad que tenga de cubrir la deuda adquirida y retribuir el capital recibido; de igual modo es importante anotar que los patrocinadores no tienen prioridad de pago: primero se cubre la deuda adquirida y los gastos operativos y, si queda algún dinero remanente, este se distribuye (Gatti, 2012).

En el modelo del Project Finance se encuentran varios tipos de patrocinadores; algunos son inversores netamente financieros, por ejemplo, los bancos y los fondos de inversión; otros son de tipo industrial, por ejemplo, un gran almacén de cadena en un centro comercial, para el cual es fundamental estar en el lugar de tendencia; en el caso de proyectos de infraestructura, el Gobierno está generalmente representado a través de alguna entidad territorial; por último están los desarrolladores como tal del proyecto, que aportan la “cuota inicial” que este requiere, ya que no todo es financiado; si bien este último tipo de apalancamiento permite un mayor ratio de deuda, se requiere un aporte inicial (Gatti, 2012).

Adicional a los patrocinadores existen otra serie de participantes en el Project Finance: el desarrollador, las compañías aseguradoras, las calificadoras de riesgo, el operador, los contratistas, los proveedores y los consultores; con todos ellos se debe firmar un contrato, en otras palabras, generar flujos de caja positivos. Con el ánimo de tener un mayor control sobre el proceso y así beneficiarse económicamente y reducir en cierta medida el riesgo, es muy común observar que una misma firma cumpla con varias de estas funciones; es el caso de los fondos de inversión (Gatti, 2012).

No se puede dejar de mencionar el riesgo que conlleva el financiamiento a través del Project Finance. Durante la fase de construcción del proyecto se pueden presentar situaciones que pongan en riesgo incluso el desarrollo final; por ejemplo, alguna falla estructural puede traducirse en su suspensión, por lo que es indispensable que se conozcan, evalúen y mitiguen todos los riesgos en esta etapa, en la cual aún no existe ingreso alguno.

En el desarrollo de la operación también se generan riesgos que pueden tener impactos muy importantes en la generación de flujos de caja positivos –el objetivo final de un SPV–; uno de ellos es el riesgo de mercado. En el caso de una carretera podría suceder que no lleguen a circular los vehículos suficientes para asegurar su financiamiento de largo plazo; en el de un centro comercial podría aparecer un vecino similar más moderno y mejor ubicado (Miller, Carriveau y Harper, 2018).

Otros riesgos para tener en cuenta son los transversales, por ejemplo, el riesgo país, que puede afectar las tasas de interés y las de cambio, generar disminuciones en el grado de calificación o de la inversión extranjera directa y crear presiones políticas que puedan afectar la libre competencia.

La Tabla 1 muestra las diferencias principales entre la Corporate Finance y el Project Finance.

Tabla 1. Diferencias principales entre la Corporate Finance y el Project Finance

Tópico	Corporate Finance	Project Finance
Tipo de capital	Permanente Horizonte de tiempo indefinido	Finito Horizonte de tiempo igual al proyecto
Política de dividendos y decisiones de re inversión	La dirección corporativa toma decisiones autónomas independientemente de sus inversionistas y acreedores	Política de dividendos fija de pago inmediato; no está permitida la reinversión
Decisiones de inversión de capital	Ocultas para los acreedores	Altamente transparente con los acreedores
Estructura financiera	Fácilmente duplicable, formas comunes	Estructuras adaptadas que generalmente no se pueden reutilizar
Costos de transacción por financiamiento	Bajos costos debido a la competencia de los proveedores, mecanismos rutinarios	Costos relativamente altos debido a la documentación y al período de gestación más largo
Tamaño de la financiación	Flexible	Podría requerir masa crítica para cubrir los altos costos de transacción
Fundamentos para la evaluación crediticia	Se basa en la estabilidad financiera de la firma, enfocándose en el balance general y el flujo de caja	Factibilidad técnica y económica, enfocándose en los activos del proyecto, el flujo de caja y los acuerdos contractuales
Costo de capital	Relativamente bajo	Relativamente alto

Fuente: Project Finance for Dummies (s. f.).

Existe un tipo de Project Finance que no tiene riesgo de construcción, precisamente porque no es tangible ni involucra ninguna actividad material: las titularizaciones, proceso mediante el cual los títulos pueden ser de renta fija, variable o mixta, emitidos en el mercado de capitales y cuyos pagos futuros están respaldados en diferentes bienes o activos que se entregan a un fideicomisario –el que administrará y organizará sus rendimientos con los cuales se atenderá el flujo de caja futuro de la emisión– (Universidad EAFIT, Consultorio Contable, 2012).

El Project Finance se utiliza principalmente para el desarrollo de proyectos de infraestructura pública por medio de asociaciones público-privadas (APP); en gran medida, la razón de ello es la poca capacidad que tiene un Gobierno para desarrollar este tipo de proyectos; algunos estudios incluso afirman que las APP tienen un costo menor.

El uso del Project Finance por las corporaciones multinacionales que desarrollan proyectos comerciales o industriales reduce su riesgo país, ya que no comprometen sus activos y, asimismo, al ser patrocinadores fuertes, tienen capacidad de negociación, por lo cual la tasa de préstamo sería mucha más baja.

La inversión en generación de energía a nivel mundial se duplicó en el período 2005-2015 alcanzando USD 42.000 millones, alrededor del 70 % de la energía renovable (International Energy Agency, IEA, 2016a). Según algunas estimaciones, se necesita un nivel similar de inversión anual en el período 2016-2025 para satisfacer la creciente demanda e implementar políticas según lo acordado en el Acuerdo de París (Consejo Europeo, Consejo de la Unión Europea, 2015). Un camino en línea con el objetivo de disminuir en 2° C la temperatura del planeta requerirá una inversión aun mayor, probablemente de la magnitud de USD 250.000 millones durante la próxima década (International Energy Agency, IEA, 2016b). Si bien la provisión de capital es crucial para facilitar la transición a las energías renovables, la investigación sobre el papel de los mercados financieros en la capitalización de los sistemas de energía con bajas emisiones de carbono aún se encuentra en una etapa temprana (Hall, Foxon y Bolton, 2015).

3.3 Los bonos verdes

Es una realidad que en la actualidad el planeta sufre las consecuencias de las emisiones de gases de efecto invernadero, el cambio climático y el calentamiento global y que, por lo tanto, es necesario realizar inversiones para poder reducir los daños ambientales; sin embargo, y al mismo tiempo, también es una realidad que las inversiones para la generación de energía baja en carbono son de gran magnitud (Horsch y Richter, 2017).

Un instrumento financiero conocido como el “bono verde” toma cada vez más importancia. Este instrumento ha ganado rápidamente la atención de los inversores, porque ofrece la oportunidad de financiar proyectos que generan ganancias financieras y beneficios ambientales directos (Galaz, Gars, Moberg, Nykvist y Repinski, 2015).

Los bonos verdes son un instrumento financiero de renta fija que actúan como cualquier otro bono: son títulos con un valor de compra o emisión, un valor par, una tasa de interés, una madurez o fecha de vencimiento y un cupón que el emisor paga al tenedor y, al final del vencimiento, devuelve el capital. La diferencia efectiva entre una emisión de bonos convencionales y una de bonos verdes es el impacto ambiental anticipado de la inversión (Paranque y Revelli, 2017).

Según Della Croce, Kaminker y Stewart (2011), los bonos verdes son valores de renta fija emitidos por los Gobiernos, los bancos multinacionales o las corporaciones para reunir el capital necesario para un proyecto que contribuya a una baja emisión de carbono. Y para Galaz, Gars, Moberg, Nykvist, y Repinski (2015), un bono verde es aquel en el que los ingresos se utilizarán para financiar proyectos y actividades que promuevan el progreso en actividades ambientalmente sostenibles. Los ingresos deben ser rastreables para verificar que se hayan aplicado a actividades “verdes”.

El horizonte temporal de los bonos verdes debería ser probablemente mucho más largo que el de los bonos tradicionales o no relacionados con el clima, ya que los beneficios climáticos de la inversión no se materializarán en un período de tiempo tan corto y, al parecer, no es suficiente retrasar el reembolso de los bonos de cinco a diez años (Flaherty, Gevorkyan, Radpour y Semmler, 2017).

Con el ingreso declarado de otros inversionistas, emisores y bancos a este mercado, los bonos verdes han ganado un enfoque cada vez mayor y, debido a que los volúmenes de emisión han crecido dramáticamente, los Principios de Bonos Verdes (*Green Bond Principles*, GBP) han creado un marco de consenso de mercado para los emisores e inversores de esta clase de bonos (Plowe, McMahon, Phillips y Rosen, 2014).

Los GBP, que aseguran la integridad y el enfoque del mercado de los bonos verdes, tienen cuatro componentes: i) uso de los fondos; ii) proceso de selección de proyectos; iii) gestión de los fondos; y iv) presentación de informes (International Capital Market Association, ICMA, 2018). Con estos componentes se orienta tanto a los emisores como a los inversores y se brinda la información necesaria y la transparencia a todas las partes interesadas de tal manera que se pueda evaluar el impacto ambiental en las inversiones y asegurar la trazabilidad de los recursos: que sean enfocados a proyectos verdes (2018). Los requisitos de transparencia, información, trazabilidad del flujo de efectivo y medición del impacto ambiental que promueven los GBP permiten a los inversores tener un mayor impacto a través de sus inversiones (Paranque y Revelli, 2017).

Los bonos verdes amplían los canales de financiamiento para las energías renovables y se convierten en una alternativa para este tipo de proyectos (Ng y Tao, 2016). Dado que los ingresos de los bonos verdes deberían destinarse a proyectos verdes, las emisiones financieras verdes implicarían, entonces, la disponibilidad de un fondo de crédito disponible para este tipo de proyectos –como los de energías renovables–, asegurando la disponibilidad y la estabilidad del flujo de fondos hacia la energía verde (2016).

Como nuevos instrumentos financieros orientados a la renta fija y sostenible, los bonos verdes fueron emitidos por primera vez en 2007 por el Banco Europeo de Inversiones para financiar proyectos de energía renovable y eficiencia energética; desde entonces han ido ganando importancia como un mecanismo de mercado diseñado para recaudar fondos que permitan enfrentar los desafíos planteados por el cambio climático (Reboredo, 2018). Mientras que los primeros bonos verdes fueron emitidos principalmente por los bancos de desarrollo y los municipios, la

proporción de emisiones de los bancos comerciales y otras corporaciones ha aumentado constantemente (Wagner Ley, 2017).

Los bancos de desarrollo bilaterales y multilaterales podrían actuar como intermediarios financieros entre las empresas que emiten bonos verdes y los mercados financieros internacionales, y esta intermediación aumentaría la confianza de los compradores en el producto y reduciría sus costos de transacción, debido a que se está adquiriendo un bono verde de una institución financiera internacional con una calificación crediticia sólida y esto, a su vez, reduciría el rendimiento requerido para hacerlo atractivo y, por lo tanto, rebajaría los costos de capital para los inversores (Steckel y Jakob, 2017).

Para Reboredo (2018), a la luz de la promesa global de cambiar a una economía resistente al clima asumida por un amplio conjunto de países bajo el Acuerdo Climático de París (Consejo Europeo, Consejo de la Unión Europea, 2015), es de esperar que el mercado de bonos verdes prospere al atraer el interés de diversos emisores y a una amplia gama de inversores incluidos los fondos mutuos, los fondos de pensiones, las compañías de seguros, las instituciones pequeñas y medianas e, incluso, a inversores individuales.

Según la organización Climate Bonds Initiative (2018b), para el tercer trimestre de 2018 los bonos verdes totalizaron USD 29,7 millardos,⁵ una caída del 23 % en comparación con el tercer trimestre de 2017. En referencia a la emisión en 2018, hubo una tendencia más tranquilizadora (USD 108,3 millardos), muy similar a la de 2017. Climate Bonds Initiative (2018b) también identificó un universo de bonos alineados al clima de USD 1,45 billones, conformado por USD 1,2 millardos de emisores de bonos totalmente alineados, fuertemente alineados y verdes, de los cuales los bonos verdes representaron USD 389 millardos, lo que sugiere que hay amplias oportunidades para el crecimiento y la diversificación del mercado de los bonos verdes.

El sector de la energía tiene el mayor número de emisores alineadas con el clima, como se muestra en la Tabla 2, y es el segundo en participación en cuanto a

⁵ Téngase en cuenta la diferencia entre “millardo” (10⁹) y “billón” (10¹²).

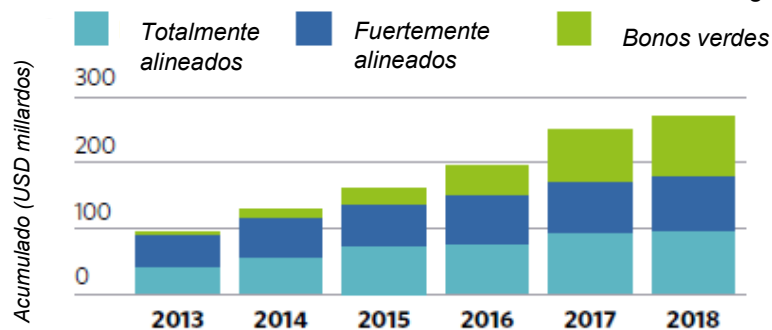
la cantidad emitida en USD millardos, con el 23 %. Los bonos *totalmente alineados* son los emisores de bonos que obtienen un porcentaje mayor al 95 % de los ingresos de los activos alineados con el clima y las líneas de negocios verdes. Por su parte, los bonos *fuertemente alineados* se refieren a los emisores de bonos en los que el 75-95 % de los ingresos se derivan de los activos alineados con el clima y las líneas de negocios verdes. A lo largo de los años, la proporción de bonos verdes en circulación ha aumentado en el ámbito energético, como se muestra en la Gráfica 4.

Tabla 2. Emisiones de bonos alineados con el clima

Sector	Monto (USD millardos)	Participación [%]	Emisores	Bonos
Energía	271	23	292	1.139
Multi-sector	179	15	177	600
Transporte	532	44	131	1.361
Construcción	72	6	102	1.843
Agua	101	8	89	564
Uso del suelo	37	3	50	166
Desechos	7	1	26	55
Otro	0	0	2	2
Total	1.199	100	869	5.730

Fuente: Climate Bonds Initiative (2018a).

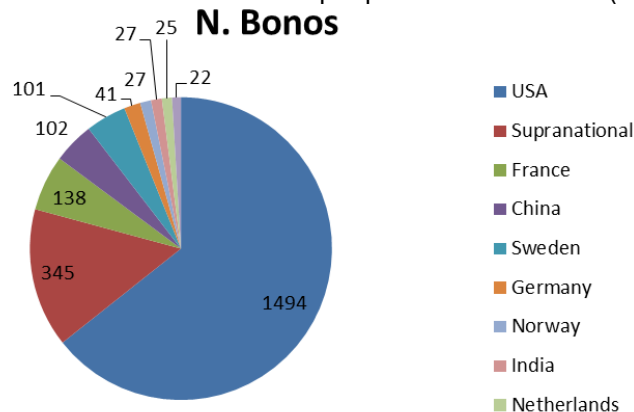
Gráfica 4. Emisiones de bonos alineados con el clima en el sector de la energía (2013-2018)



Fuente: Climate Bonds Initiative (2018a).

La Gráfica 5 muestra los nueve países a nivel mundial con mayor emisión de bonos verdes en el período 2007-2018; se incluye el bono supranacional.

Gráfica 5. Emisores de bonos verdes por país a nivel mundial (2007-2018)

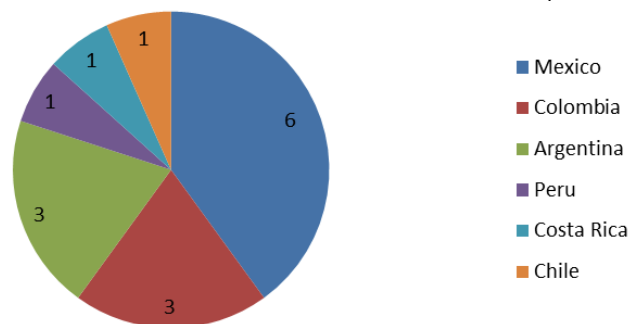


Fuente: elaboración de los autores a partir de Climate Bonds Initiative (2018a).

Es importante anotar que países tan importantes en la economía mundial como Japón, Italia y Reino Unido no aparecen en este listado, puesto que la intención final de la emisión de bonos verdes es crear mecanismos de financiamiento a través de los mercados financieros para facilitar el apalancamiento de proyectos que busquen luchar contra el cambio climático, y son los países desarrollados generalmente los que lideran ese tipo de iniciativas.

En Latinoamérica, la emisión de bonos verdes está muy por debajo del nivel mundial, con México a la cabeza. La Gráfica 6 muestra el número de bonos emitidos en el período 2007-2018 por país latinoamericano.

Gráfica 6. Emisores de bonos verdes en Latinoamérica (2007-2018)

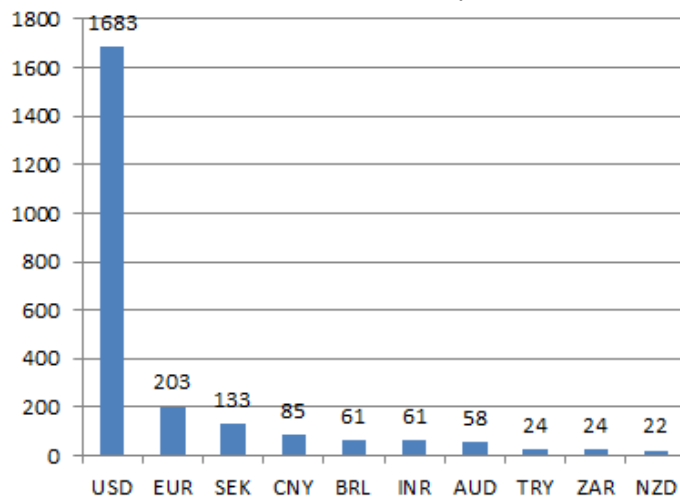


Fuente: elaboración de los autores a partir de Climate Bonds Initiative (2018a).

La distribución de los bonos verdes por moneda de emisión marca una fuerte tendencia hacia el dólar estadounidense (USD), un poco más del 60 % del total de la emisión mundial; es de destacar que Suecia ha emitido 101 bonos, aunque su

moneda, la corona sueca (SEK), es la tercera en importancia. La Gráfica 7 muestra la distribución de bonos verdes por moneda de emisión.

Gráfica 7. Distribución de bonos verdes por moneda de emisión



USD: dólar estadounidense; EUR: euro; SEK: corona sueca; BRL: real brasileño; INR: rupia india; AUD: dólar australiano; TRY: lira turca; ZAR: rand sudafricano; NZD: dólar neozelandés.

Fuente: elaboración de los autores a partir de Climate Bonds Initiative (2018a).

A hoy en Colombia, los emisores de bonos verdes han sido Bancolombia, Celsia, Davivienda y Bancoldex. La Tabla 3 relaciona los principales aspectos de los bonos emitidos por estas entidades.

Tabla 3. Emisores de bonos verdes en Colombia

Emisor	Monto emitido [COP millones]	Monto demandado [COP millones]	Moneda	Fecha de emisión
Bancolombia	433.000	433.000	COP	05/12/2016
Celsia	300.000	565.516	COP	05/07/2018
Davivienda	420.000	420.000	COP	25/04/2017
Bancoldex	200.000	510.600	COP	09/08/2017

Fuente: Venegas Loaiza (2019).

Sumando las cuatro emisiones, se ha adjudicado un total de COP 1,35 billones, que representan el 100 % de lo emitido, equivalente al 22 % del total de bonos emitidos en la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) entre el 1 de enero y el 23 de julio de 2018. El gran apetito de los inversionistas se ha ido sustentando en la demanda de

los bonos verdes; según el diario La República, los bonos tradicionales alcanzaron una demanda total del 79,6 %, en tanto que los bonos verdes alcanzaron una demanda del 115,2 % (Venegas Loaiza, 2019).

4. Conclusiones

El Project Finance se ha convertido en una importante fuente de financiación de proyectos dirigidos al consumo sostenible, y la población mundial, cada vez más consciente del daño que años de uso inadecuado de los recursos naturales han causado al planeta, se ha volcado a buscar medios alternativos para generar todo tipo de recursos sin afectar el medioambiente. Una de las acciones que más lo ha impactado negativamente es la producción de energía, por lo cual las empresas generadoras de este recurso han iniciado un proceso de sustitución responsable y sostenible con el ambiente; es aquí donde radica el aumento de las necesidades de financiación para este tipo de proyectos.

Las empresas son cada vez más conscientes de la importancia de la sostenibilidad del planeta y se están comprometiendo en la lucha contra el cambio climático impulsando la transición energética hacia fuentes renovables.

Los bonos verdes nacieron como una alternativa para suplir el requerimiento de continuar un proceso de crecimiento de la economía mundial de una manera sostenible. Estos instrumentos, que funcionan como un bono tradicional, buscan apalancar proyectos que sean responsables y sostenibles con el medioambiente, generalmente con unas tasas de financiamiento más bajas que apuntan a que los empresarios se concienticen del apremio por realizar un cambio tecnológico radical que detenga el daño que durante siglos se ha perpetrado a los recursos naturales del planeta.

Cada vez más crece la conciencia social sobre los problemas y los daños ambientales actuales, lo que conlleva a que se amplíe la participación de diferentes actores en el mercado de los bonos verdes como nuevos emisores de los sectores financieros y corporativos; y, dado que estos son una opción de diversificación, se espera que la participación siga aumentando y atrayendo más inversores: fondos

mutuos, fondos de pensiones, compañías de seguros, instituciones pequeñas y medianas e incluso inversores individuales.

Los bonos verdes han tenido un gran auge durante los últimos diez años; sin embargo, los países con mayor cantidad de emisiones contradictoriamente son algunos de los que más contaminan, por lo cual es fundamental que haya una regulación mucho más fuerte que impulse no solo la financiación de este tipo de proyectos, sino también un consumo sostenible a nivel mundial.

La financiación de proyectos a través de los bonos verdes, además de contribuir con el medioambiente, la sostenibilidad y mitigar los efectos del cambio climático, ofrece la oportunidad de medir y evaluar el impacto ambiental de la inversión y asegurar la trazabilidad de los recursos.

En 2017, la organización Climate Bonds Initiative celebró la amplia capitalización del mercado de bonos verdes, que alcanzó los USD 70.000 millones en emisiones, enfocadas mayoritariamente a apalancar proyectos del sector energético y transportador.

En Colombia, a diferencia del enfoque mundial, el sector financiero es el pionero en este tipo de financiación, y los montos emitidos superan el billón de pesos. Es importante destacar que Celsia se convirtió en la primera empresa del sector real en emitir bonos verdes, con el objetivo de financiar programas de energías renovables en el país.

Sin duda, las enormes preocupaciones en materia climática de hoy y la necesidad de trabajar fuertemente en ellas invitan a promover este tipo de mecanismos de financiamiento verde, unos instrumentos que comenzarán a dejar beneficios importantes en el mediano y largo plazo. Los bonos verdes no solo se utilizan para apalancar proyectos sostenibles: también representan una atractiva alternativa de inversión.

El Project Finance se ha convertido en un método muy atractivo para financiar proyectos y la combinación de este con los bonos verdes se ha convertido en un portafolio muy interesante para los empresarios que se empiezan a concientizar sobre el efecto que la acelerada e irresponsable producción y utilización desahogada de los recursos naturales fósiles han causado en el ambiente.

5. Referencias

- Cedrick, B. Z. E. y Long, P. W. (2017). Investment motivation in renewable energy: A PPP approach. *Energy Procedia*, 115, 229–238. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.05.021>
- Climate Bonds Initiative (2018a). *Bonds and climate change: The state of the market 2018* [en línea]. Disponible en <https://www.climatebonds.net/resources/reports/bonds-and-climate-change-state-market-2018>
- Climate Bonds Initiative (2018b). *Green Bonds Market Summary: Q3 2017* [en línea]. Disponible en https://www.climatebonds.net/files/files/Green-Bonds-Market-Summary_Q3-2017.pdf
- Consejo Europeo, Consejo de la Unión Europea (2015). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. París: United Nations Organization, UNO [en línea]. Disponible en <https://www.consilium.europa.eu/es/meetings/international-summit/2015/11/30/>
- Della Croce, R., Kaminker, C. y Stewart, F. (2011). *The role of pension funds in financing green growth initiatives*. París: OECD, Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions n.º 10. Disponible en <http://www.oecd.org/finance/private-pensions/49016671.pdf>
- Esty, B. C. (2004a). When do foreign banks finance domestic investment? New evidence on the importance of legal and financial systems. *Harvard Business School* [en línea]. Disponible en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=594526
- Esty, B. C. (2004b). Why study large projects? An introduction to research on Project Finance. *European Financial Management*, 10(2), 213-224, junio. <https://doi.org/10.1111/j.1354-7798.2004.00247.x>
- Farid, M., Keen, M., Papaioannou, M., Parry, I., Pattillo, C., Ter-Martirosyan, A. et al. (2016). *After Paris: Fiscal, macroeconomic, and financial implications of*

- climate change* [en línea]. Disponible en <https://www.imf.org/external/pubs/ft/sdn/2016/sdn1601.pdf>
- Flaherty, M., Gevorkyan, A., Radpour, S. y Semmler, W. (2017). Financing climate policies through climate bonds – A three-stage model and empirics. *Research in International Business and Finance*, 42, 468-479, diciembre. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.06.001>
- Galaz, V., Gars, J., Moberg, F., Nykvist, B. y Repinski, C. (2015). Why ecologists should care about financial markets. *Trends in Ecology & Evolution*, 30(10), 571-580, octubre. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.06.015>
- Gatti, S. (2012). *Project Finance in theory and practice* (2.^a ed.). Cambridge, MA: Academic Press.
- Gatti, S., (2018). *Project Finance in theory and practice* (3.^a ed.). Cambridge, MA: Academic Press.
- Hall, S., Foxon, T. J. y Bolton, R. (2015). Investing in low-carbon transitions: Energy finance as an adaptive market. *Climate Policy*, 17(3), 280-298. <https://doi.org/10.1080/14693062.2015.1094731>
- Horsch, A. y Richter, S. (2017). Climate change driving financial innovation: The case of Green Bonds. *The Journal of Structured Finance*, 23(1). 79-90. <https://doi.org/10.3905/jsf.2017.23.1.079>
- International Capital Market Association, ICMA (2018). *The Green Bond principles: Voluntary process guidelines for issuing green bonds*. París: ICMA. Disponible por descarga en <https://www.icmagroup.org/green-social-and-sustainability-bonds/green-bond-principles-gbp/>
- International Energy Agency, IEA (2016a). *World Energy Investment 2016*. París: IEA. Disponible en <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEI2016.pdf>
- International Energy Agency, IEA (2016b). *World Energy Outlook 2016*. París: IEA. Disponible en [https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484\(2016\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484(2016).pdf)
- International Energy Agency, IEA (2017a) *Key world energy statistics*. París: IEA. Disponible en

<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf>

- International Energy Agency, IEA. (2017b). *CO₂ emissions from fuel combustion. Highlights*. Paris: IEA. Disponible en <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2EmissionsfromFuelCombustionHighlights2017.pdf>
- John, T. A. y John, K. (1991). Optimality of project financing: Theory and empirical implications in finance and accounting. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 1(1), 51-74, enero. <https://doi.org/10.1007/BF02408406>
- Lee, C. W. y Zhong, J. (2015). Financing and risk management of renewable energy projects with a hybrid bond. *Renewable Energy*, 75, 779-787, marzo. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.10.052>
- Miller, L., Carriveau, R. y Harper, S. (2017). Innovative financing for renewable energy project development – recent case studies in North America. *International Journal of Environmental Studies*, 75(1), 121-134, noviembre. <https://doi.org/10.1080/00207233.2017.1403758>
- Ng, T. H. y Tao, J. Y. (2016). Bond financing for renewable energy in Asia. *Energy Policy*, 95, 509-517. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.015>
- Paranque, B. y Revelli, C. (2017). Ethico-economic analysis of impact finance: The case of Green Bonds. *Research in International Business and Finance*, 47, 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.12.003>
- Petrova, A. (2016). *Green Bonds: Lower returns or higher responsibility?* [tesis de maestría, Radboud University, Nimega, Países Bajos]. Disponible en https://theses.ubn.ru.nl/bitstream/handle/123456789/3225/Petrova%2C_Antoniya_1.pdf?sequence=1
- Piva, E. (2017). *The added value of Green Bonds* [tesis de maestría, Erasmus University, Róterdam]. Disponible por descarga en <https://thesis.eur.nl/pub/38664/Piva-E.-453317-.pdf>
- Plowe, J., McMahon, D., Phillips, J. y Rosen, G. (2014). Alternative capital markets solutions in renewable energy finance. *The Journal of Structured Finance*, 20(3), 46-48, otoño. <https://doi.org/10.3905/jsf.2014.20.3.046>

- Project Finance for Dummies (s. f.). *Project Finance vs. Corporate Finance* [blog]. Disponible en <https://youssef-serghini.weebly.com/project-finance-vs-corporate-finance.html>
- Reboredo, J. C. (2018). Green Bond and financial markets: Co-movement, diversification and price spillover effects. *Energy Economics*, 74, 38-50, agosto. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.05.030>
- Steckel, J. C. y Jakob, M. (2017). The role of financing cost and de-risking strategies for clean energy investment. *International Economics*, 155, 19-28, octubre. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2018.02.003>
- Steffen, B. (2018). The importance of project finance for renewable energy projects. *Energy Economics*, 69, 280-294, enero. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.11.006>
- Universidad EAFIT, Consultorio Contable (2012). *Boletín 45. Titularizaciones* [en línea]. Disponible en <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/Boletin%2045%20Titularizaciones.pdf>
- Venegas Loaiza, A. (2019). Los bonos verdes han movlizado US\$ 400.000 millones en el mercado internacional. *La República* [en línea, 25 de febrero] Disponible en <https://www.larepublica.co/finanzas/los-bonos-verdes-han-movilizado-us400000-millones-en-el-mercado-internacional-2831696>
- Wagner Ley, L. W. (2017). *A comparative study on the financial performance of Green Bonds and their conventional peers* [tesis de maestría, Erasmus University, Róterdam]. Disponible por descarga en <https://thesis.eur.nl/pub/41402/Wagner-L.W.G.J.F.-449910-.pdf>
- Yescombe, E. R. (2013). *Principles of Project Finance*. Cambridge, MA: Academic Press.