



Universidad
Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO

**Financiación sostenible mediante bonos verdes: Un enfoque
para impulsar el desarrollo sostenible en Marruecos**

Autor

Gabriel De Andrés Marruedo

Directora

Ruth Gimeno Losilla

Grado de Finanzas y Contabilidad

Facultad de Economía y Empresa

Año 2023

Financiación sostenible mediante bonos verdes: Un enfoque para impulsar el desarrollo sostenible en Marruecos

Autor: Gabriel De Andrés Marruedo

Directora: Ruth Gimeno Losilla

Universidad de Zaragoza. Facultad de Economía y Empresa

Titulación vinculada: Grado de Finanzas y Contabilidad

Departamento de Contabilidad y Finanzas. Área de Economía Financiera y Contabilidad

Fecha de publicación: Junio 2023

Repositorio de la Universidad de Zaragoza – Zaguán: <http://zagan.unizar.es>

RESUMEN

Para apoyar iniciativas que estén en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el financiamiento sostenible a través de bonos verdes se ha convertido en una táctica innovadora. Con la ayuda de estos bonos, se puede recaudar dinero para proyectos que promuevan la preservación del medio ambiente, la mitigación del cambio climático y la mejora de la calidad de vida de la comunidad.

En este estudio se presentan las oportunidades y ventajas de utilizar bonos verdes como fuente de financiación sostenible. Se hace referencia al papel que juegan las instituciones financieras globales como el Banco Mundial y el Banco Europeo de Inversiones en la asignación de fondos a proyectos sostenibles.

Destacaremos la relevancia y realizaremos un análisis de los diversos factores a nivel mundial que influyen en el aumento de la producción de energía renovable, tales como las ayudas oficiales al desarrollo o la importancia del crédito interno hacia el sector privado.

Adicionalmente, se examina el procedimiento de evaluación y selección de proyectos elegibles, destacando los factores que se tuvieron en cuenta en términos de dinero, negocios, sociedad y medio ambiente. La adopción de este método de financiación fomenta el cambio a una economía baja en carbono y fortalece los esfuerzos internacionales para abordar los problemas de la pobreza y el cambio climático.

Este estudio concluye que la financiación sostenible mediante bonos verdes no solo impulsa proyectos sostenibles, sino que también fomenta la adopción de prácticas empresariales responsables y contribuye al logro de los ODS.

ABSTRACT

To support initiatives that are in line with the Sustainable Development Goals (SDGs), sustainable financing through green bonds has become an innovative tactic. With the help of these bonds, money can be raised for projects that promote environmental preservation, climate change mitigation and the improvement of community quality of life.

This study shows the opportunities and advantages of using green bonds as a source of sustainable financing. The role of global financial institutions such as the World Bank and the European Investment Bank in allocating funds to sustainable projects is analyzed.

We will highlight the relevance and analyze the various global factors influencing the increase in renewable energy production, such as official development aid or the importance of domestic credit to the private sector.

Additionally, the evaluation and selection procedure of eligible projects is examined, highlighting the factors that were taken into account in terms of money, business, society and environment. The adoption of this method of financing encourages the shift to a low-carbon economy and strengthens international efforts to address the problems of poverty and climate change.

This study concludes that sustainable financing through green bonds not only drives sustainable projects, but also encourages the adoption of responsible business practices and contributes to the achievement of the SDGs.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. MOTIVACIÓN DEL TRABAJO	7
1.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	10
1.3. ESTRUCTURA DEL TRABAJO.....	10
2. CONTEXTUALIZACIÓN	11
2.1. FINANZAS SOSTENIBLES	11
2.2. PRODUCTOS FINANCIEROS SOSTENIBLES.....	13
2.3. BONOS VERDES.....	15
2.3.1. ¿CÓMO FUNCIONAN LOS BONOS VERDES?	16
2.3.2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS BONOS VERDES	17
2.3.3. ¿QUÉ PROYECTOS SOSTENIBLES SE PUEDEN FINANCIAR CON BONOS VERDES?	19
2.3.4. EVOLUCIÓN DE PROYECTOS SOSTENIBLES.....	20
2.4. LUGARES INTERESANTES PARA LLEVAR A CABO UN PROYECTO SOSTENIBLE.....	23
2.4.1. MARRUECOS	24
3. DATOS	29
4. ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE LOS PROYECTOS SOSTENIBLES: FACTORES	31
5. PROYECTO SOSTENIBLE EN MARRUECOS	38
5.1. DELIMITACIÓN Y ELECCIÓN DE ZONA GEOGRÁFICA	38
5.2. PASOS A SEGUIR PARA LA FINANCIACIÓN DE UN PROYECTO SOSTENIBLE EN MARRUECOS (PLAN DE NEGOCIO Y ESTUDIO DE MERCADO)	39
6. DESARROLLO DEL PROYECTO	42
6.1. EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD.....	42
6.2. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	46
6.3. DELIMITACIÓN DE LAS DIFERENTES FUENTES DE FINANCIACIÓN QUE VAMOS A UTILIZAR, ASÍ COMO GARANTÍAS DE FLUJOS DE CAJA	46
7. CONCLUSIÓN	50
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXO 1: ODS	56
ANEXO 2: TABLA DE PAÍSES ANALIZADOS	58
ANEXO 3: CICLO DE PROYECTOS DEL BANCO MUNDIAL	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.4.1. Fuentes de Financiación del proyecto Noor.....	28
Tabla 4.1. Factores determinantes para la obtención de energía por medio de fuentes sostenibles.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1: Evolución Títulos Sostenibles volumen Trimestral.....	8
Gráfico 2.3.1. Evolución del número de Proyectos Sostenibles a nivel mundial.....	21
Gráfico 2.3.2. Evolución Porcentual PIB Global.....	22
Gráfico 2.3.3. Evolución Porcentual del Número de Proyectos Sostenibles a nivel Mundial.....	23
Gráfico 2.4.1. Evolución PIB de Marruecos.....	25
Gráfico 2.4.2. Evolución de la producción de energía renovable en Marruecos con objetivos para el 2030.....	27
Gráfico 4.1. Evolución de emisiones de CO2 respecto a la evolución del PIB por regiones.....	34

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MOTIVACIÓN DEL TRABAJO

La economía no puede ignorar las necesidades sociales dada su importante influencia en la sociedad, Friedman (1970) en los años sesenta ya destaca que la misión de las empresas es generar dinero como sea posibles mientras se cumplan tanto las responsabilidades económicas como las responsabilidades sociales.

Centrándonos en el ámbito de la inversión-financiación, la principal diferencia entre las finanzas convencionales y las finanzas sostenibles es que el primer caso solo se centra en aspectos económicos, como la rentabilidad y el riesgo. Mientras que el segundo caso engloba otros aspectos como los factores medio ambientales (A), sociales (S) y de gobernanza (G) que conjuntamente reciben el nombre de factores ASG. Estos factores tal y como reportan Benabou y Tirole (2017) llevan a las empresas a adoptar una perspectiva a más largo plazo, evitando el comportamiento oportunista que conlleva el corto plazo y aumentando el valor de las empresas a largo plazo. En línea con Fontrodona y Muller (2020), los elementos ASG también son referenciados como factores “extra financieros”, ya que no son incorporados de manera sistemática en el análisis financiera tradicional o en la gestión de carteras. Sin embargo, la consideración de los factores ASG resultan cada vez más relevante al tratarse de una fuente de riesgos y oportunidades para las empresas y sus inversionistas.

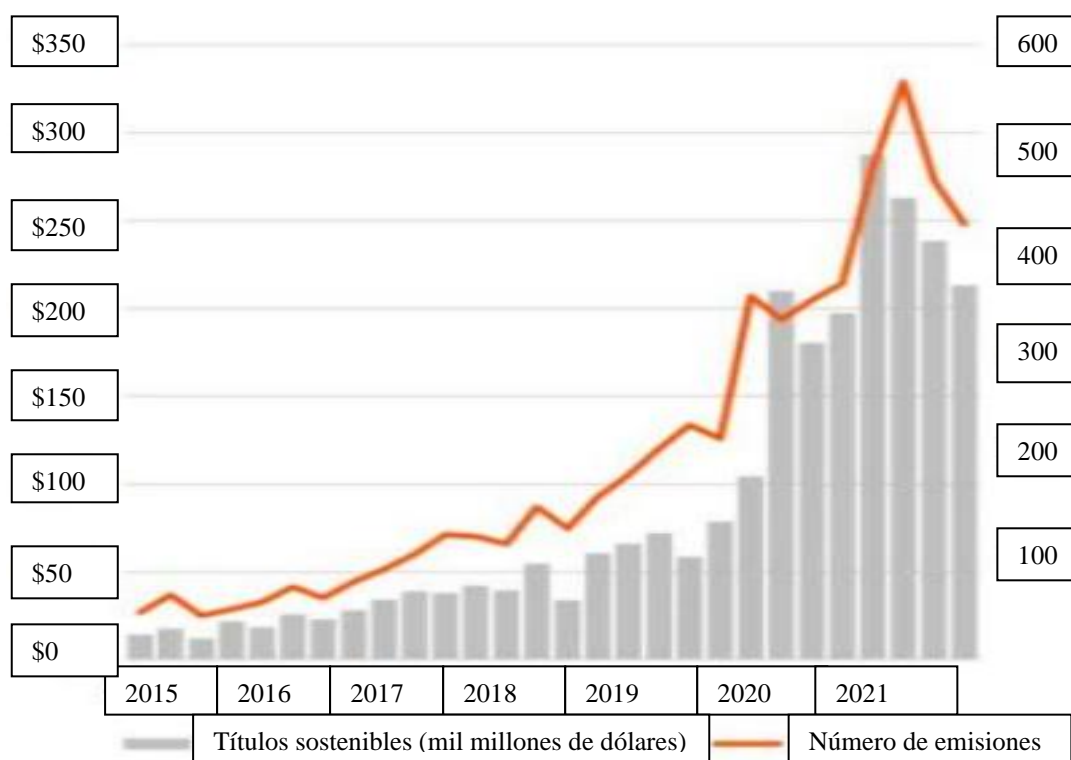
Cabe resaltar que inicialmente se planteó el concepto de Inversión Socialmente Responsable (ISR) que a los elementos económicos incorporaba también indicadores medioambientales y de responsabilidad social. Según Spainsif (2018), citado por Fontrodona & Muller (2020), la ISR se define como una filosofía o estilo de inversión a largo plazo que integra criterios ambientales y sociales en el proceso de estudio, análisis y selección de valores de una cartera de inversión. Sin embargo, el buen gobierno de las empresas se consideró un elemento importante en la optimización de la rentabilidad y con ello, la ISR evoluciono a las ASG. En cualquier caso, se puede decir que el factor más relevante es el ambiental, ya que lucha contra el calentamiento, suponiendo un reto global por la necesidad de paliar las emisiones de gas y de otros gases de efecto invernadero como citan Benabou y Tirole (2017).

Se puede decir que 2015 fue un año histórico para las finanzas sostenibles por dos razones. En septiembre de 2015, los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

fueron adoptados por Naciones Unidas. Los ODS¹ comprenden 17 objetivos sociales y medioambientales. Estos objetivos tienen como meta para 2030: acabar con la pobreza, proteger el planeta y garantizar la prosperidad de la sociedad en 2030, lo que se ha denominado la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

“En los últimos años, el mercado de las finanzas sostenibles ha experimentado una auténtica revolución: el aumento de productos financieros como los bonos verdes y bonos sociales, el impulso de iniciativas internacionales específicas sobre esta temática o el proceso regulatorio aterrizado en la Unión Europea a través del Plan de Acción sobre Finanzas Sostenibles son solo algunos hechos que señalan la tendencia al alza de este ámbito” (del Pacto Mundial, R. E., 2020).

Gráfico 1.1: Evolución Títulos Sostenibles volumen Trimestral



Fuente: Refinitiv Deals Intelligence

¹ Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. Consultar Anexo 1.

En el Gráfico 1.1, se puede observar un incremento importante en la emisión de valores sostenibles entre 2015 y 2021. El dinero destinado a la emisión de estos valores aumentó notablemente durante este tiempo, pasando de 25 mil millones a 400 mil millones, mostrando así una clara tendencia al alza.

Este crecimiento sustancial muestra un claro aumento en el interés y la demanda de productos financieros que apoyen la sostenibilidad social y ambiental. A medida que las empresas y los gobiernos valoran cada vez más la inversión ética y la necesidad de abordar los problemas ambientales, la emisión de valores sostenibles ha aumentado significativamente.

De esta manera, el aumento en la emisión de estos títulos es un reflejo de que cada vez más la sociedad, en general y los inversores, en particular, se están concienciando sobre cuestiones globales como el cambio climático y la necesidad de avanzar hacia una economía más sostenible. Una forma de dirigir el dinero hacia iniciativas que tengan un impacto positivo en la inclusión social, las energías renovables, la eficiencia energética y la conservación de los recursos naturales es a través de bonos sostenibles, entre otros valores sostenibles. El hecho de que se gaste más dinero en la emisión de valores sostenibles sugiere que los inversores son conscientes de los beneficios financieros de la sostenibilidad y están ansiosos por apoyar iniciativas y organizaciones que defiendan estándares éticos.

Como respuesta, “cada día más compañías deben incluir en sus estrategias consideraciones ambientales, sociales, gobierno corporativo y gestión de riesgos para poder atender a sus grupos de interés, los cuales cada vez son más conscientes y exigentes para que las empresas incluyan criterios de sostenibilidad en su operación diaria” (bvc Sostenible, 2020). En esta línea, Hart y Zingales (2017) también sustentan que la rentabilidad no es la única preocupación de los inversores, sino que también sienten preocupación por los aspectos éticos y temas que afectan al bienestar de la sociedad. Además, cabe destacar que según Vita (2020), los inversores sostenibles no necesariamente sacrifican los resultados financieros cuando se vinculan a entidades con resultados positivos en asuntos ambientales, sociales y corporativos ya que incluso tienen potencial de generar mejores resultados a largo plazo. Vita (2020) destaca que de acuerdo a los análisis desarrollados por BlackRock, los índices que consideran las variables ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ASG) tienen un comportamiento igual o mejor a los que no las incorporaron. También, Muñoz y Sánchez (2020) encuentran que

una cartera de inversión gestionada con criterios ASG genera una rentabilidad mayor para el inversionista que una cartera gestionada solo de acuerdo a los criterios financieros.

1.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

Objetivo Principal:

Analizar y presentar un enfoque de financiación sostenible para un proyecto específico en Marruecos, considerando el uso de bonos verdes y su potencial impacto en la sostenibilidad ambiental y social.

Objetivos Concretos:

- Evaluar las condiciones y requisitos establecidos por entidades financieras como el Banco Europeo de Inversiones (BEI) y el Banco Mundial para acceder a financiamiento mediante bonos verdes.
- Investigar y describir las características y beneficios de los bonos verdes como una herramienta de financiamiento sostenible.
- Analizar las implicaciones ambientales, sociales y económicas del proyecto en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas.
- Identificar los factores que influyen en la producción de energía renovable y su relación con el desarrollo sostenible.
- Evaluar la viabilidad financiera y la rentabilidad a largo plazo del proyecto utilizando bonos verdes como fuente de financiación.
- Presentar recomendaciones y conclusiones sobre la utilización de bonos verdes y la financiación sostenible para promover el desarrollo sostenible en Marruecos.

1.3. ESTRUCTURA DEL TRABAJO

En primer lugar, se establece el contexto general y se plantea la importancia de la financiación sostenible en el contexto del desarrollo sostenible y la mitigación del cambio climático. En segundo lugar, destacaremos los aspectos clave del proyecto y su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y hablaremos sobre las entidades concretas que ofrecen apoyo financiero y asesoramiento para proyectos sostenibles. En tercer y cuarto lugar, hablaremos sobre antecedentes de proyectos de éxito en nuestra región de estudio y realizaremos un análisis de las diferentes variables que influyen sobre

la producción de energía sostenible. Finalmente, el trabajo concluye con una reflexión sobre la importancia de la financiación sostenible mediante bonos verdes como una herramienta efectiva para impulsar el desarrollo sostenible.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1. FINANZAS SOSTENIBLES

El principal elemento diferenciador de las finanzas sostenibles es que estas no se centran solo en los parámetros financieros convencionales (la rentabilidad y el riesgo financiero), sino que amplían el análisis de las inversiones potenciales considerando la implantación de los factores ambientales (A), sociales (S) y de gobernanza (G) que reciben el nombre de factores ASG.

- **Factor Ambiental**

En los factores ASG, la “A” se refiere al factor ambiental. Este factor engloba aspectos como el calentamiento global, las riquezas naturales, la contaminación y los residuos y está asociado a riesgos que implican el deterioro del medio ambiente como la emisión de gases contaminantes, el uso inapropiado de los recursos del medio natural y la falta de eficiencia de la energía utilizada. En línea con lo que consideran Blanco y Gallardo (2018), estos riesgos tienen dos orígenes: entorno interno y entorno externo a la empresa.

En los últimos años, son cada vez más las empresas que integran los criterios ambientales en sus decisiones de financiación. Según Blanco y Gallardo (2018), este incremento puede estar explicado por el hecho de que si las empresas no tienen en cuenta los efectos sobre el medio ambiente, sus finanzas empresariales pueden verse afectadas negativamente en aspectos como: reformas legislativas que perjudiquen la estrategia corporativa, penalizaciones económicas y correctivas, disminución del prestigio y como consecuencia de los ingresos y cuota de mercado y debilitamiento de la capacidad competitiva.

“La importancia de considerar el aspecto ambiental en la toma de decisiones empresariales radica en la necesidad de proteger nuestro planeta y preservar los recursos naturales para las generaciones futuras” – Suzuki (2014).

- **Factor Social**

El segundo componente de los factores ASG es la “S” relativo a cuestiones sociales. Este factor engloba aspectos como el bienestar y la protección de los trabajadores por parte de las empresas, la responsabilidad social corporativa e igualdad de oportunidades, entre otros y se relaciona con riesgos como la vulneración de los derechos fundamentales, la explotación infantil, la ausencia de adaptación a la población local y la protección insuficiente de la salud de los trabajadores. Este factor resulta relevante ya que entre las prioridades de los consumidores e inversores cada vez es más habitual valorar muy positivamente el cumplimiento de los criterios sociales. Por lo tanto, de acuerdo a Domínguez y López (2020), aquellas empresas que los tengan en cuenta en su actividad empresarial podrán experimentar un desarrollo superior de forma duradera y adaptarse mejor a las fluctuaciones económicas.

"Nuestro mundo enfrenta muchos problemas, pero la educación es el arma más poderosa para cambiarlo" – Yousafzai y McCormick (2014).

- **Factor de Gobernanza**

El tercer factor de la inversión ASG es la “G” de gobernanza. Este factor hace referencia al buen gobierno y desempeño empresarial e institucional. Concretamente, este factor engloba aspectos como la aportación de información financiera con el fin de descubrir gastos e ingresos presupuestarios, la autonomía del consejo de administración y la erradicación de la discriminación laboral por razón de género, nacionalidad, así como también la discriminación a personas mayores o con discapacidad. Según Blanco y Gallardo (2018), este factor se vincula con riesgos como salarios insuficientes, ausencia de pluralidad e independencia en las juntas directivas, escasez en la transmisión de información a inversores y otros *stakeholders*², delitos de corrupción, fraude fiscal, entre otros.

El factor de gobernanza es importante ya que el valor de la empresa está determinado por la forma en la que las entidades se administran y gobiernan. Según Domínguez y López (2020), se fomenta la publicación de informes frecuentes, recogiendo criterios financieros como rentabilidad, riesgo y liquidez, y no financieros como cuestiones ambientales y sociales.

² *Stakeholders* o participantes, son los individuos u organizaciones involucradas con una empresa y que de alguna manera sufren el impacto de sus decisiones.

"Se necesitan veinte años para construir una reputación y cinco minutos para arruinarla. Si piensas en eso, harás las cosas de manera diferente" – Warren Buffett, citado por Cunningham, L. (2021).

2.2. PRODUCTOS FINANCIEROS SOSTENIBLES

La financiación sostenible se enmarca en ámbitos sociales, medioambientales y de buen gobierno y puede implementarse en distintos productos financieros como fondos de inversión sostenibles, bonos verdes y sociales, banca ética, inversión socialmente responsable y préstamos verdes, entre otros.

- Fondos de inversión ASG: estos fondos incorporan en sus decisiones de selección de títulos criterios ambientales, sociales y de gobernanza en su política de inversión, así como excluyen títulos de sectores como el alcohol, las apuestas, el tabaco, la energía nuclear y las armas.
- Fondos de inversión socialmente responsable (fondos de ISR): estos fondos incorporan en su política de inversión elementos relativos a la inversión socialmente responsable, concretamente, en las decisiones de selección de títulos se deben tener presente los Principios para la Inversión Sostenible (PRI, 2019):
 - Principio 1. Incorporar consideraciones éticas, sociales y ambientales en el análisis de inversión y la toma de decisiones.
 - Principio 2. Integración de criterios ASG en las prácticas y políticas de actuación empresarial.
 - Principio 3. Divulgación con transparencia de los criterios ASG por parte de las entidades en las que se invierte.
 - Principio 4. Impulsar la implementación y aceptación de los Principios.
 - Principio 5. Colaborar con inversores e instituciones para que la aplicación de los Principios sea más efectiva.
 - Principio 6. Presentar informes sobre las actividades y el progreso en la aplicación de los Principios.
- Fondos de inversión éticos: son aquellos que invierten en entidades con la categoría de entidades socialmente responsables.

- Fondos de inversión solidarios: Su objetivo principal es ayudar directamente a la sociedad mediante aportaciones económicas. La entidad que lo comercializa dona parte de la comisión de gestión a entidades sin ánimo de lucro.
- Fondos de pensiones sostenibles. Fondos de pensiones administrados por entidades que incorporan criterios de ISR en su gestión.
- Bonos sostenibles. Emisiones de deuda pública o privada que financian proyectos que persiguen mejoras de tipo social y medioambiental.
- Préstamos sostenibles. Préstamos, de naturaleza pública o privada, en los que se invierte el capital en proyectos responsables social y ambientalmente.

Según la base de datos de BloombergNEF el mercado de deuda sostenible ha crecido rápidamente desde unos escasos 10 millones de dólares en 2013 hasta cerca de los 1700 millones de dólares en 2021.

Centrándonos en los bonos sostenibles, que surgieron en el año 2005, estos consisten en la emisión de deuda tanto pública como privada, a medio y largo plazo. Entre las entidades que participan en la emisión de bonos destacan los gobiernos que financian proyectos medioambientales, instituciones que impulsan la mitigación del cambio climático y empresas que llevan a cabo iniciativas verdes. Los bonos sostenibles favorecen la consecución de los ODS, sobre todo, el de energía asequible y no contaminante y el de acción por el clima. Los bonos son valores de renta fija, dado que se fija el interés a pagar. En la emisión de bonos sostenibles intervienen fundamentalmente tres partes, que son un inversor, un emisor y una Entidad de Propósito Especial (EPE). Dentro de los fondos sostenibles, podemos distinguir entre:

- Bonos verdes, conocidos como *Green Bond Principles*: Estos bonos se utilizan para invertir en operaciones financieras que sean sostenibles con el medio ambiente.
- Bonos sociales, conocidos como *Social Bond Principles*: Estos bonos se utilizan para invertir en operaciones financieras que sean respetuosas con la sociedad.
- Bonos de Sostenibilidad, conocidos como *Sustainability Bond Guidelines*: Estos bonos combinan los criterios verdes y sociales.
- Bonos ligados a Sostenibilidad conocidos como *Sustainability-Linked Bond Principles*: Con este tipo de bono se persigue impulsar el desarrollo de bonos que persigan la consecución de objetivos sostenibles.

“Al 30 de junio de 2018, los proyectos de energía renovable y eficiencia energética, y los de transporte limpio, representaban los sectores más importantes de la cartera de proyectos admisibles para la utilización de bonos verdes. En conjunto, estos dos sectores conforman aproximadamente el 69 % de los compromisos con bonos verdes.” -Informe sobre el impacto de los bonos verdes, 2018.

2.3. BONOS VERDES

Un bono es un instrumento financiero que se utiliza para obtener liquidez a largo plazo, a cambio de devolver a los inversores la cantidad inicial invertida junto a unos intereses previamente fijados. Así se distingue de otros instrumentos, como por ejemplo ocurre con las letras del Tesoro que emiten los Estados, cuyo vencimiento es a corto plazo.

Los bonos verdes contribuyen a la sostenibilidad ambiental mediante inversiones que no sean nocivas para el medio ambiente y favorecen que la inversión privada se destine a desafíos mundiales. La primera emisión de bonos verdes tuvo lugar en 2007 por parte del Banco Europeo de Inversiones (BEI) y marcó uno de los grandes hitos en el compromiso por construir una banca responsable³. Siete años más tarde se produjeron emisiones por parte del sector privado, por ejemplo, la empresa francesa EDF, y del público, como el Estado de Massachusetts (Foro Académico de Finanzas Sostenibles, 2020). Durante seis años el mercado de bonos verdes se mantuvo estable, sin apenas expandirse, pero a partir del año 2014 ha experimentado un crecimiento exponencial. Desde la publicación de los Green Bond Principles, en 2018, el crecimiento es aún mayor, alcanzando en 2020 la cifra de un billón de dólares emitidos. Se puede decir, que hoy en día, los bonos verdes son la opción prioritaria para muchos inversores, ya que como se ha demostrado en varios estudios, las políticas socialmente responsables generan un impacto positivo en el desempeño corporativo (Van Beurden y Gössling, 2008; Kim y Kim, 2014), ya que implican varios beneficios como la reducción de los costes operativos y los riesgos financieros, y una mayor eficiencia y competitividad, así como una mayor reputación corporativa y confianza del consumidor (Neville, Bell y Mengüç, 2005; Porter y Kramer, 2006; Weber, 2008; Flammer, 2015).

³ Los Principios de Banca Responsable son una respuesta colectiva para alinear el negocio bancario con objetivos a largo plazo, para integrar mejor los desafíos sociales y ambientales.

En la actualidad hay cuatro tipos de Bonos Verdes, aunque pueden surgir tipos adicionales a medida que se desarrolle el mercado y éstos se incorporarán en las actualizaciones de los Principios de los Bonos Verdes (GBP por sus siglas en inglés).

- **Bono Verde estándar de Uso de los Fondos:** una obligación de deuda estándar con recurso al emisor alineado con los GBP.
- **Green Revenue Bond:** es una obligación de deuda sin recurso para el emisor que se basa en los GBP y tiene una exposición crediticia a los flujos de efectivo comprometidos, como los de tarifas, impuestos y otras fuentes de ingresos, que usa el dinero para proyectos verdes que están relacionados o no con esos flujos de efectivo.
- **Un bono de proyecto:** alineado con los GBP y designado como "bono de proyecto verde" expone al inversor directamente al riesgo del proyecto, con o sin la posibilidad de recurrir al emisor.
- **Bono de titulización verde:** un bono respaldado por uno o más proyectos verdes específicos, como bonos garantizados, ABS, MBS y otras estructuras, y vinculado a los GBP. Por lo general, los flujos de efectivo de los activos sirven como primera fuente de reembolso.

2.3.1. ¿CÓMO FUNCIONAN LOS BONOS VERDES?

En particular, los bonos verdes se diferencian de otros bonos en que tienen un objetivo sostenible y, por lo tanto, deben usarse para financiar iniciativas que ayuden a mitigar los efectos del cambio climático o trabajen para proteger el medio ambiente. Como resultado, este tipo de deuda cumple con los criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG), y el inversor se beneficia de la distribución de emisiones reducidas en proporción a su inversión.

¿Cuáles son los criterios para la emisión de un bono verde en base a este propósito?

El propósito de los Principios de los Bonos Verdes es brindar una respuesta a esta pregunta, actuar como una guía para las organizaciones y ayudar en la transición hacia una economía verde al garantizar que las asignaciones de capital a estos proyectos sostenibles se realicen de manera transparente.

Se articulan en torno a cuatro pilares:

Uso de los fondos: La primera y más importante premisa es que los proyectos deben ser sostenibles, como ya mencionamos. En este sentido, la documentación legal y folleto de cada uno de ellos debe incluir objetivos ambientales específicos (entre los más populares suelen estar la mitigación de los efectos adversos del cambio climático, la protección de la biodiversidad o la reducción de la contaminación). Esta información también indicará si estamos hablando de fondos de financiación o de refinanciación, siendo estos últimos los que requerirán la identificación de las carteras potenciales beneficiarias de proyectos o inversiones.

Proceso de evaluación y selección de proyectos: además de los objetivos mencionados en el apartado anterior, los organismos emisores deberán especificar los factores adicionales que inciden en la elegibilidad o exclusión de las propuestas y realizar la evaluación de las mismas de acuerdo con estos criterios. En uniones geopolíticas como la Unión Europea, la documentación también debe ser examinada por un revisor externo registrado para asegurar su validez.

Gestión de fondos: Durante esta fase, es necesario pagar y monitorear las cuantías de dinero relacionadas con los bonos para garantizar que se estén utilizando de manera adecuada. Los Principios establecen además que "el emisor deberá notificar a los inversores los tipos esperados de colocación temporal de los saldos de los Fondos Netos aún no asignados".

Informes: El emisor debe continuar brindando actualizaciones periódicas sobre el uso de los fondos y el impacto ambiental anticipado de los proyectos que ha seleccionado.

Puede ayudar a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, como el número 7, "energía limpia y asequible", y el número 13, "acción climática", así como otros como tener "agua limpia y saneamiento" (objetivo 6), o construir "ciudades y comunidades sostenibles" (objetivo 11), mediante la inversión en bonos verdes.

2.3.2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS BONOS VERDES

Emitir bonos verdes y financiar proyectos con este tipo de productos sostenibles puede llegar a tener impactos muy positivos para la sociedad. No obstante, aunque esto tiene muchas ventajas, también existen algunos inconvenientes. A continuación, se hace referencia a estos aspectos.

Ventajas:

- Atraer inversores socialmente responsables que estén interesados en apoyar proyectos con un impacto positivo en el Medio-Ambiente
- Una forma de conseguir financiación a bajo coste, normalmente los bonos con estas características tienen unos tipos de interés más bajos que los tradicionales.
- Impacto positivo al entorno, reduciendo las emisiones de gases nocivos e incrementando el uso de energías renovables.
- Transparencia, los emisores de bonos verdes suelen estar obligados a revelar cómo se utilizan los ingresos del bono, lo que proporciona transparencia a los potenciales inversores sobre cómo se está utilizando su dinero.

Desventajas:

- Mercado limitado: el mercado de los bonos verdes sigue siendo pequeño, lo que resultará más difícil desarrollar un proyecto de estas características con este tipo de financiación frente a una fuente tradicional.
- Carencia de estandarización: actualmente no existe una homogeneización en el mercado de bonos verdes, lo que puede hacer más difícil a los inversores evaluar correctamente el impacto ambiental de cada tipo de bono.
- Posibilidad de “Greenwashing”⁴, que se refiere al comportamiento poco ético por parte de algunas empresas cuando presentan un producto o cualquier propuesta como amigable con el medio ambiente cuando no lo es. El mercado de bonos verdes puede sufrir como resultado de esto.

“Cada vez son más las empresas que practican el "Greenwashing", es decir, que engañan a los consumidores sobre su comportamiento medioambiental o sobre los beneficios medioambientales de un producto o servicio o los beneficios medioambientales de un producto o servicio” –Delmas y Burbano (2011)

⁴ Es un término en inglés («Green» significa «verde» + «washing» significa «lavado»).

2.3.3. ¿QUÉ PROYECTOS SOSTENIBLES SE PUEDEN FINANCIAR CON BONOS VERDES?

El mercado de bonos verdes ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, ya que los inversores están cada vez más interesados en apoyar proyectos que generen un impacto ambiental positivo. Estos bonos no solo brindan una oportunidad para movilizar capital hacia actividades sostenibles, sino que también permiten a los emisores diversificar sus fuentes de financiamiento y mejorar su perfil de sostenibilidad.

Ahora bien, ¿qué tipo de proyectos se pueden financiar con bonos verdes? Los bonos verdes se utilizan para respaldar una amplia gama de iniciativas ambientales, incluyendo, pero no limitado a:

La movilidad sostenible: contempla iniciativas orientadas al impulso de un transporte limpio, que reduzca la emisión de CO₂ y otros gases de efecto invernadero a nuestro planeta. Los coches eléctricos, las bicicletas, etc. se han convertido en alternativas perfectas a los tradicionales vehículos con motores de gasolina o Diesel.

La eficiencia de energía: según las Naciones Unidas (ONU), el consumo doméstico de energía global supone el 21% de las emisiones de CO₂ que se vierten al planeta. Entre otros, la domótica presenta una solución práctica para hacer nuestro día a día más eficiente.

La gestión de residuos: esta misma organización cifró en 11.2000 millones de toneladas los residuos sólidos que se producen en la Tierra. En los últimos años, además de la economía colaborativa⁵, han surgido ideas innovadoras para dar una segunda vida a los objetos que ya no necesitamos. Aquellos que, por otras circunstancias, no pueden ser reutilizados, sí pueden llegar a ser las materias primas con las que surjan nuevos productos y servicios, gracias al reciclaje.

La reducción y prevención de la contaminación: además de la gestión de residuos mencionada anteriormente, las emisiones de gases de efecto invernadero están teniendo un impacto negativo permanente en el medio ambiente. Estas iniciativas ayudan a las organizaciones a lograr cero emisiones netas, entre otras cosas.

Las instalaciones sostenibles: muchas organizaciones trabajan para lograr infraestructuras más responsables con el planeta. Sus aportes incluyen el tratamiento

⁵ La economía colaborativa es un modelo económico en el que las personas comparten recursos o habilidades entre sí, en lugar de poseerlos o adquirirlos individualmente.

eficiente de aguas residuales, así como el uso de energías renovables para el funcionamiento de maquinaria y la adquisición de materiales biodegradables, incluido el consumo responsable de agua. Esta sostenibilidad también se debe reflejar en la gestión que hacemos de los recursos naturales, como puede ser la agricultura y ganadería sostenibles, la forestación y reforestación, el cuidado y protección de entornos naturales, etc.

2.3.4. EVOLUCIÓN DE PROYECTOS SOSTENIBLES

La evolución de los proyectos sostenibles ha sido constante y ha ido evolucionando con el tiempo y las necesidades de la sociedad. A continuación, se presentan algunas de las etapas más importantes en la evolución de los proyectos sostenibles:

Etapa de toma de conciencia: Esta etapa se inició en la década de 1960, cuando la sociedad comenzó a tomar conciencia de los problemas ambientales y sociales que estaban surgiendo como resultado del desarrollo humano.

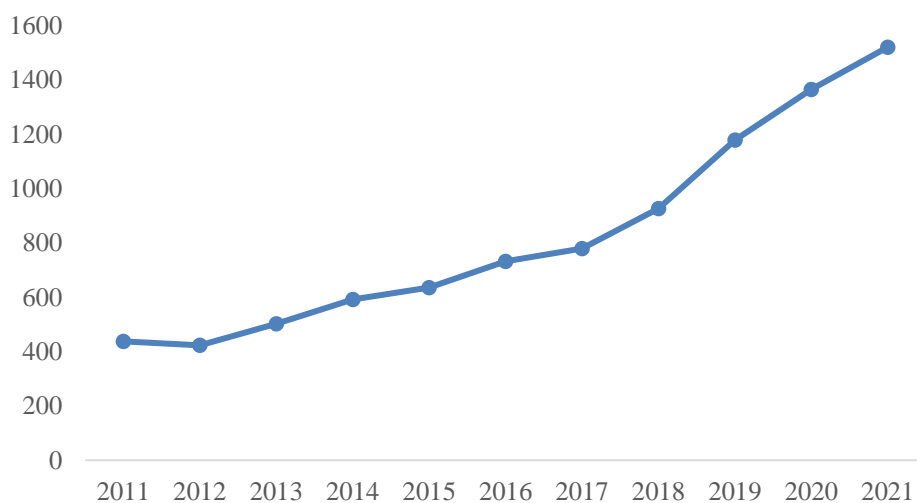
Etapa de legislación ambiental: En la década de 1970, se inició la legislación ambiental, con la promulgación de leyes que buscaban proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de las personas.

Etapa de eficiencia y conservación: En la década de 1980, los proyectos sostenibles comenzaron a centrarse en la eficiencia energética y la conservación de recursos naturales.

Etapa de desarrollo sostenible: En la década de 1990, se inició la etapa de desarrollo sostenible, con la creación de la Agenda 21 y la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro. En esta etapa, los proyectos sostenibles se enfocaron en la integración de los aspectos ambientales, sociales y económicos en el desarrollo.

Etapa de innovación y tecnología: En las últimas décadas, los proyectos sostenibles han evolucionado hacia la innovación y la tecnología, con la implementación de soluciones basadas en tecnología para abordar los desafíos ambientales y sociales. Dentro de esta etapa, se destaca el año 2011, ya que como se puede observar en el Gráfico 2.3.1., desde este año, el número de proyectos sostenibles ha comenzado a incrementarse de una forma más significativa.

Gráfico 2.3.1. Evolución del número de Proyectos Sostenibles a nivel mundial (2011-2021)



Fuente: Refinitiv Infrastructure 360 – Elaboración propia

El incremento significativo que se observa desde el año 2011 se puede explicar por los diferentes sucesos que tuvieron lugar durante ese año y que llevaron a la sociedad hacia una mayor concienciación social respecto a la respetuosidad con el Medio-Ambiente:

1. Desastre nuclear de Fukushima: En marzo de 2011, un terremoto y un posterior tsunami causaron una serie de desastres en la planta de energía nuclear de Fukushima en Japón. Siguiendo el trabajo de Kim et al. (2013), este accidente generó preocupación mundial sobre la seguridad y las implicaciones medioambientales de la energía nuclear, lo que llevó a un mayor enfoque en las energías renovables y a un debate sobre la necesidad de una transición energética más sostenible.

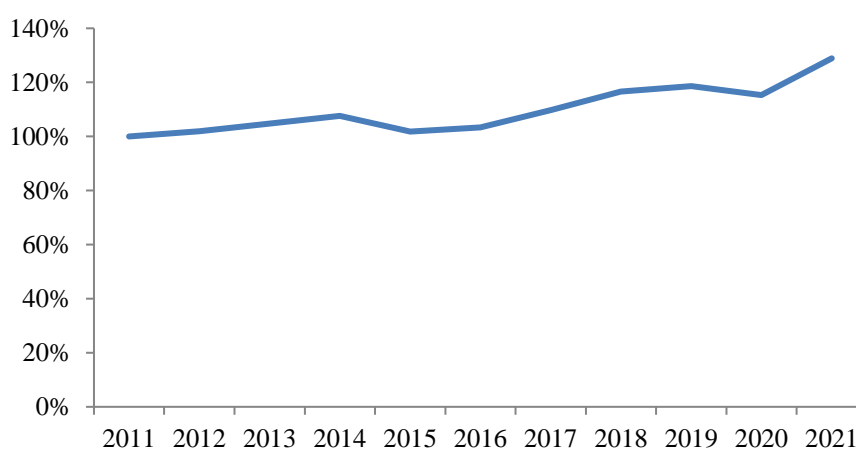
2. Aumento de los precios del petróleo: Durante ese año, los precios del petróleo alcanzaron niveles históricamente altos. Este aumento en los precios puso de relieve la dependencia de los combustibles fósiles y sus implicaciones tanto económicas como ambientales. Como consecuencias, muchas personas comenzaron a buscar alternativas más sostenibles y a considerar opciones como los vehículos eléctricos y las energías renovables (Álvarez et al., 2011).

3. Movimiento Occupy Wall Street: A finales de 2011, se produjo el movimiento *Occupy Wall Street* en Estados Unidos, que abogaba por una mayor equidad económica y criticaba el impacto del sistema financiero en la sociedad y el medio ambiente. Este movimiento destacó las preocupaciones sobre la sostenibilidad social y económica,

generando debates más amplios sobre el consumo responsable y la justicia ambiental (Calhoun, 2013).

4. Cumbre de Durban sobre el cambio climático: En diciembre de 2011, se llevó a cabo la 17ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP17) en Durban, Sudáfrica. Durante esta cumbre, se discutieron temas clave relacionados con la mitigación del cambio climático y la adopción de medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Banerjee, 2012)

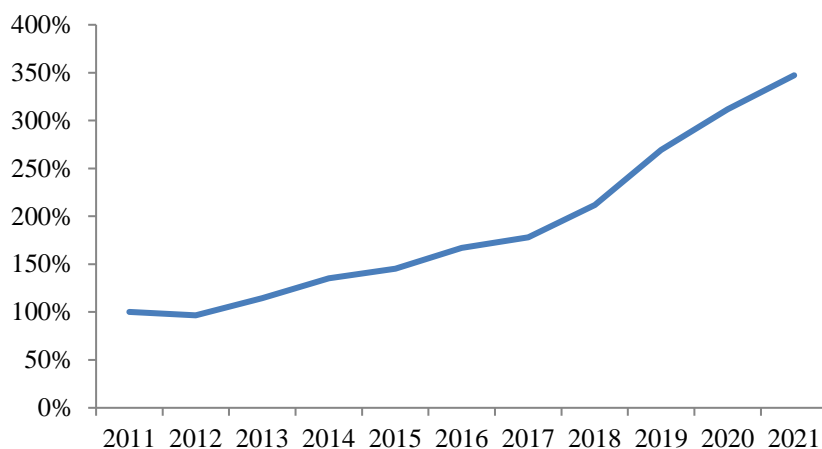
Gráfico 2.3.2. Evolución Porcentual PIB Global (2011-2021)



Fuente: Datos Banco Mundial – Elaboración propia

Después de contextualizar dicho año, se procede a comparar la variación porcentual del PIB global con la variación porcentual del número de proyectos sostenible a nivel global respecto a 2011 en ambos casos. Se observa que mientras el PIB ha aumentado en un 29% aproximadamente, desde los 73'86 billones de dólares en 2011 hasta los 94'93 billones de dólares en 2021 (Gráfico 2.3.2.), el número de Proyectos ha llegado a aumentar un 247% aproximadamente, pasando de 438 a 1521 en 2021 (Gráfico 2.3.3.).

Gráfico 2.3.3. Evolución Porcentual del Número de Proyectos Sostenibles a nivel Mundial (2011-2021)



Fuente: Refinitiv Infrastructure 360 – Elaboración propia

2.4. LUGARES INTERESANTES PARA LLEVAR A CABO UN PROYECTO SOSTENIBLE

La promoción de proyectos sostenibles es fundamental para abordar los desafíos ambientales y sociales a nivel global. En todo el mundo, existen numerosos lugares que ofrecen un entorno propicio y recursos naturales para llevar a cabo proyectos sostenibles que impulsen la transición hacia una economía más verde y resiliente.

Estos lugares, independientemente de los países en los que se encuentren, se caracterizan por tener características únicas que los hacen atractivos para el desarrollo de iniciativas sostenibles.

Algunos de los países más interesantes son los siguientes:

Dinamarca: Este país es conocido por su compromiso con la sostenibilidad y su liderazgo en energía renovable y transporte sostenible. Copenhague, ha sido reconocida como una de las ciudades más sostenibles del mundo.

Costa Rica: Este país es conocido por su compromiso con la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible. Costa Rica ha implementado políticas para proteger sus bosques y ha logrado generar el 99% de su electricidad a partir de fuentes renovables.

Ámsterdam, Países Bajos: Esta ciudad es líder en movilidad sostenible, con una amplia red de bicicletas y tranvías eléctricos. También ha implementado políticas para reducir el consumo de energía y promover la construcción sostenible.

San Francisco, Estados Unidos: Esta ciudad es líder en políticas ambientales, con objetivos ambiciosos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar la producción de energía renovable. San Francisco también ha implementado políticas para reducir la generación de residuos y fomentar el reciclaje.

Suecia: Este país ha establecido objetivos ambiciosos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y ha implementado políticas para fomentar el transporte sostenible, la construcción sostenible y la energía renovable.

Marruecos: Marruecos tiene un mercado único para explotar recursos provenientes de la energía solar y reducir su dependencia de combustibles fósiles. Se puede decir que ha sido un país líder en la adopción de este tipo de obtención de energía en los últimos años. Además, cabe destacar que el Gobierno de Marruecos tiene unos objetivos muy ambiciosos, uno de los cuales es que para 2030 quieren producir un 52% de su consumo total de energía por medio de fuentes renovables (Choukri et al, 2017).

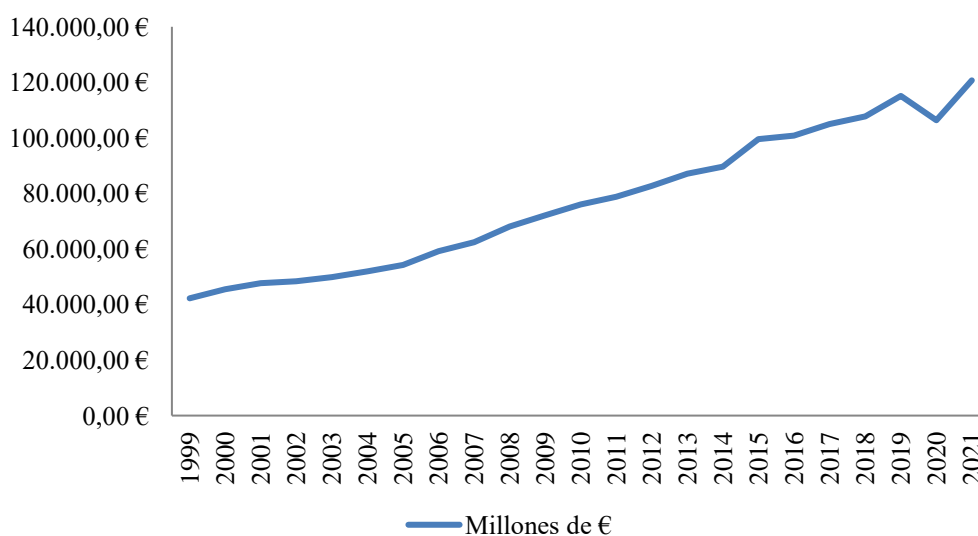
2.4.1. MARRUECOS

-Situación económico-financiera, social y política en Marruecos

En el desarrollo económico-financiero de Marruecos se ha visto favorecido por tres aspectos: su fuerte estabilidad política, su deseo de atraer inversiones y su ubicación ventajosa, como ventajas competitivas.

“La economía marroquí ha experimentado una notable modernización durante las últimas décadas, gracias a la apuesta de las autoridades por la mejora del entorno inversor, lo que ha permitido crear muchas oportunidades”, en la última década, el país ha saltado desde el puesto número 114 al número 53 en el ranking Doing Business, dato que prueba el sorprendente avance y dinamismo de esta economía”. Ricardo Santamaría

**Gráfico 2.4.1. Evolución PIB de Marruecos
(1999-2021)**



Fuente: Datos Banco Mundial –Elaboración propia

Como podemos observar, desde la llegada al trono de Mohammed VI en 1999, el PIB de Marruecos ha aumentado considerablemente desde los 40 miles de millones de dólares hasta más de 140 miles de millones de dólares, convirtiéndose en el 5º país más rico de África. Sin embargo, existen diferentes factores que limitan el potencial de desarrollo de Marruecos, entre los que se puede destacar la excesiva dependencia energética con el exterior (CEOE, News Internacional Marruecos, economía y oportunidades, 2019).

A causa esto, el principal componente de las importaciones de Marruecos son los productos energéticos, en especial, los derivados del petróleo y otros hidrocarburos. La participación de España en estos intercambios es muy notoria. De hecho, las exportaciones e inversiones entre España y Marruecos suponen ya más del 15% del PIB marroquí.

El sector eléctrico marroquí se enfrenta a los retos de una demanda en rápido crecimiento, una fuerte dependencia de combustibles fósiles con alto contenido de carbono y dificultades para poner en marcha nuevas capacidades, debido a la falta de infraestructuras de importación de carbón y gas. La demanda de electricidad ha crecido rápidamente, a un ritmo del 6,5% anual de media desde principios de siglo y alcanzó los 35 teravatios-hora (TWh) en 2016. El elevado crecimiento de la demanda está ligado al

crecimiento del PIB, reforzado además por el aumento de la población y la mejora del nivel de vida.

La tasa de acceso a la electricidad ha aumentado hasta el 99,5% a mediados de 2017, en comparación con el escaso 50% de hace diez años (y del 18% en 1995). A pesar de los esfuerzos por mejorar la eficiencia del uso de la energía y el desarrollo gradual de la generación de energía fotovoltaica (FV) (en particular con programas fotovoltaicos de media y baja tensión), se prevé que la demanda de electricidad siga creciendo a un ritmo del 5,6% anual hasta 2030

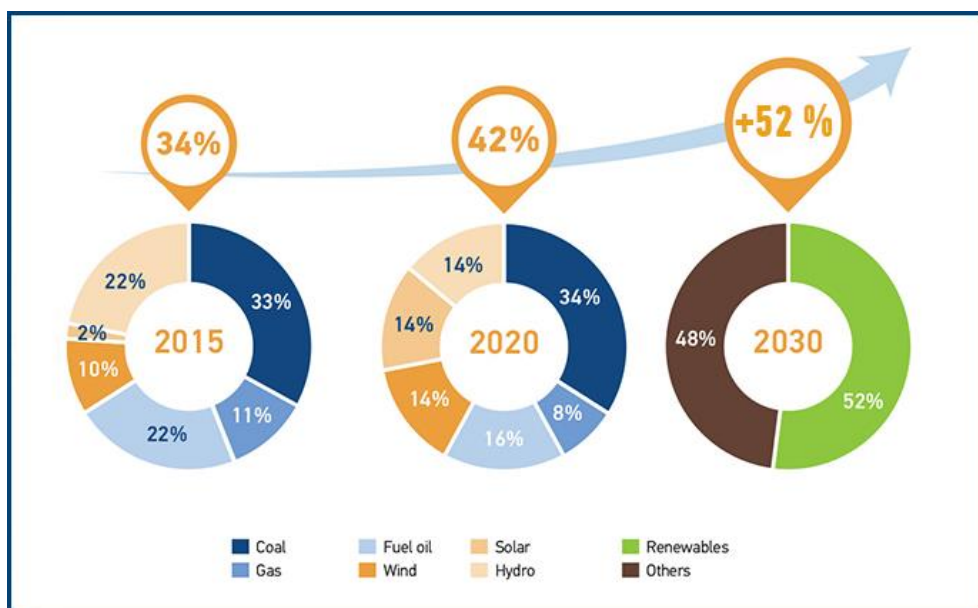
Sin embargo, la situación geográfica de Marruecos le confiere la ventaja de un importante potencial de energías renovables. Esto se puede explicar porque Marruecos ocupa el noveno lugar en cuanto a tasa de insolación a escala mundial; sus 710.000 km² reciben entre 2.800 y 3.400 horas de sol al año y el potencial técnico nacional de energía solar se evalúa en 20.000 megavatios (MW). La capacidad solar instalada en Marruecos en 2016 era de 180 MW, mientras que a finales de 2021 esta capacidad ya superaba los 831 MW.

En cuanto a la energía eólica, el país ocupa el puesto 31 a nivel mundial por su potencial. Sus 3.500 km de costa atlántica registran velocidades de viento de 7,5 a 11 m/s, lo que equivale a un potencial técnico estimado de 25.000 MW. La potencia eólica instalada en Marruecos es de 800 MW en 2016.

Respecto a la energía hidroeléctrica, la política de presas que se ha seguido desde la independencia hasta la actualidad ha permitido instalar una capacidad de 1.770 MW, de un potencial técnico nacional de 3.800 MW.

No obstante, el desarrollo de proyectos en Marruecos puede verse afectado negativamente por la falta de acceso a financiación. Sin embargo, una potencial solución, como vamos a observar a lo largo de este trabajo, es la utilización de bonos verdes, ya que estos permiten el acceso a capital por parte de inversores socialmente responsables mientras también ofrecen una manera de apoyar la sostenibilidad del medio ambiente.

Gráfico 2.4.2. Evolución de la producción de energía renovable en Marruecos con objetivos para el 2030



Fuente: Masen

- Antecedentes de proyectos sostenibles de éxito en Marruecos: Proyecto Noor

El proyecto Noor es una planta solar de gran escala localizada en la región de Midelt en Marruecos y ha sido desarrollado por ACWA (Desarrollador de proyectos de energía y agua de Arabia Saudí) y financiado por un conglomerado de bancos internacionales e instituciones de desarrollo financiero.

Esta planta inicialmente fue financiada por un grupo de bancos comerciales como el Banco de Inversión Europeo (EIB), el Banco de Desarrollo Africano (AfDB), el Banco Europeo para la Reconstrucción y Desarrollo (EBRD) y la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD). El proyecto también recibió fondos del Fondo de Tecnología Limpia (CTF) y del Fondo de Inversión por el Clima (CIF). Además, es importante destacar que el Gobierno Marroquí también ha jugado un papel importante en la financiación de este proyecto mediante un acuerdo de compra de energía (PPA (Power Purchase Agreement⁶)) y un contrato de 20 años de suministro de energía, lo que proporciona una estabilidad de ingresos a largo plazo y ayuda a la hora de atraer inversores

⁶ Un PPA (Power Purchase Agreement) es un acuerdo o contrato de compraventa de energía a largo plazo entre un desarrollador renovable y un consumidor.

Este proyecto tiene unos costes esperados de 2 billones de dólares y tendrá una capacidad total de 1,2 gigavatios (GW) separada en tres plantas diferentes, cuyo objetivo es proveer de energía a 1 millón de personas en Marruecos y contribuir significativamente al objetivo del país de generar el 52% de su electricidad mediante energías renovables para 2030. Se estima que los cobeneficios climáticos totales de este proyecto ascienden a 100 millones de dólares (100%).

Tabla 2.4.1. Fuentes de Financiación del proyecto Noor

DATOS FINANCIEROS (Millones de US\$)

Coste Total del Proyecto	2257,00
Financiamiento Total	2257,00
De los cuales IBRD/IDA	100,00
Brecha de Financiamiento	0,00

DETALLES

Financiamiento del grupo Banco Mundial	
Banco Internacional para la reconstrucción y Desarrollo (IBRD)	100,00

Financiamiento de entidades ajenas al Banco Mundial	
Financiamiento de contrapartida	440,00
Prestatario	440,00
Fondos Fiduciarios	25,00
Fondo de Energía Limpia (CTF)	25,00
Otras Fuentes	1692,00
Banco Africano del Desarrollo	240,00
Comunidad Europea: Banco Europeo de Inversiones	420,00
Francia: Govt. of (MOFA and AFD (C2D))	180,00
Alemania: KREDITANSTALT FUR WIEDERAUFBAU (KfW)	852,00

Fuente: World Bank Document Noor Midelt –Elaboración Propia

En concreto, el proyecto propuesto contribuirá al desarrollo del Área de Resultados 2 de la CPS⁷, "Construir un futuro verde y resiliente" y al Resultado Estratégico 2.2. "Aumentar la generación de energía renovable y mejorar la eficiencia energética". También contribuye a los Resultados Estratégicos 1.5, 'Mejorar la fiabilidad del suministro eléctrico', 3.4, "Ampliar el acceso a los servicios básicos (agua,

⁷ "Country Partnership Strategy" (CPS) es una estrategia de cooperación que utilizan diversas organizaciones y agencias de desarrollo. El objetivo principal es ayudar al país socio a lograr su desarrollo económico y social a largo plazo.

saneamiento, electricidad, transporte telecomunicaciones, sanidad, educación)", 1.4, "Aprovechar mejor el potencial socioeconómico del desarrollo rural integrado y el turismo" y 1.6, "Mejorar el acceso a los servicios básicos".

Con estos objetivos podemos comprobar que se cumple el propósito de lo que hemos descrito anteriormente como Bonos Verdes o Finanzas Sostenibles. La financiación de un proyecto de estas características está destinada a funciones tales como: crear empleo sostenible; mejorar el desarrollo de lugares con difícil acceso a recursos; generación de energía por medio de fuentes renovables y muchas otras características.

3. DATOS

Para desarrollar este trabajo, se han utilizado diferentes bases de datos tales como: La *Agencia Internacional de Energías Renovables* (IRENA); el *Banco Mundial*; *Global Carbon Atlas*; *Refinitiv Infrastructure 360*.

- *IRENA* persigue facilitar la cooperación, promover el conocimiento, la adopción y el uso sostenible de las energías renovables. Su objetivo es proporcionar asesoramiento sobre políticas concretas y facilitar la capacidad y la transferencia de tecnología. Su base de datos es una herramienta muy útil para investigadores, planificadores y responsables políticos que trabajan en el campo de la energía renovable. Los usuarios pueden buscar información específica sobre países o regiones, tipos de tecnología de energía renovable, como energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y bioenergía, y obtener informes y estadísticas detalladas. Además, proporciona información sobre los costos de la energía renovable y las tendencias de los precios, así como datos sobre el empleo en el sector de la energía renovable. Esto permite a los usuarios evaluar la viabilidad de diferentes tecnologías de energía renovable en función de los costos y las tendencias de precios, así como el impacto económico y social del uso de la energía renovable.
- El *Banco Mundial* es una organización internacional que proporciona préstamos y asistencia técnica a países en desarrollo para apoyar su desarrollo económico y social. En el campo de la energía renovable, el *Banco Mundial* ha sido un defensor clave de la transición a fuentes de energía limpia y ha desarrollado varias iniciativas y proyectos para apoyar este objetivo. Su base de datos es muy útil para investigadores, planificadores y responsables políticos que trabajan en el campo

de la energía renovable. Proporcionan información detallada y actualizada a nivel mundial sobre la capacidad instalada de energía renovable, la producción y el consumo de energía renovable, así como información sobre políticas y programas relacionados con la energía renovable. Esto permite a los usuarios evaluar el progreso y el impacto de las iniciativas de energía renovable en diferentes países y regiones, así como identificar oportunidades y desafíos para la transición a fuentes de energía más limpias y sostenibles.

No obstante, en la Base de datos del *Banco Mundial* no solo se encuentra información sobre el sector energético. Esta base de datos también proporciona información a nivel país de diferentes ámbitos: agricultura y desarrollo rural; cambio climático; ciencia y tecnología; desarrollo social; desarrollo urbano; deuda externa; economía y crecimiento; educación; infraestructura; medio ambiente; protección social y trabajo; entre otros. La información obtenida para llevar a cabo el análisis de los factores de producción de energía renovable para los distintos países⁸ con el horizonte temporal de 1990 a 2021 se ha obtenido de esta base de datos.

- El *Global Carbon Atlas* es una base de datos que proporciona información detallada sobre las emisiones de gases de efecto invernadero en todo el mundo. Fue creado por el laboratorio francés de investigación de ciencias del clima y del medio ambiente, junto con el Instituto de Energía y Medio Ambiente de la Universidad de California, Berkeley. Esta incluye datos sobre las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), así como sobre el flujo de carbono entre la atmósfera, la tierra y los océanos. También proporciona información sobre el consumo de combustibles fósiles y la generación de energía renovable, así como sobre los principales sectores responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero, como la industria, el transporte y la agricultura.
- La base de datos *Atlas* se caracteriza por ser accesible y fácil de usar para una amplia gama de usuarios, desde investigadores y responsables políticos hasta el público en general. Incluye herramientas interactivas para explorar los datos y generar gráficos y mapas personalizados. La información proporcionada es esencial para comprender y abordar el problema del cambio climático. Al

⁸ Consultar Anexo 2.

proporcionar datos precisos y actualizados sobre las emisiones de gases de efecto invernadero en todo el mundo. *Atlas* ayuda a los investigadores, responsables políticos y el público en general a identificar las tendencias y los patrones en las emisiones y a evaluar la eficacia de las políticas y medidas de mitigación del cambio climático.

- *Refinitiv Infrastructure 360* proporciona información detallada sobre proyectos de infraestructura sostenible en todo el mundo. La base de datos incluye información sobre proyectos de energías renovables, transporte limpio, edificios verdes, gestión de residuos y agua, entre otros. La información proporcionada es esencial para los inversores y las empresas que buscan oportunidades de inversión en proyectos sostenibles en todo el mundo. La base de datos incluye información detallada sobre los proyectos, como la ubicación, el tamaño, el coste, la duración y los participantes clave en el proyecto. También proporciona información sobre los riesgos y los desafíos asociados con los proyectos sostenibles, como los riesgos políticos, económicos y ambientales. *Refinitiv Infrastructure 360* también ofrece herramientas de análisis y visualización para ayudar a los inversores y las empresas a evaluar las oportunidades de inversión y tomar decisiones informadas. Estas herramientas permiten a los usuarios analizar los proyectos por región, sector o tipo de proyecto, lo que les ayuda a identificar tendencias y oportunidades emergentes en el mercado de infraestructura sostenible a nivel global.

4. ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DE LOS PROYECTOS SOSTENIBLES: FACTORES

El objetivo de este epígrafe es identificar los determinantes que tienen una influencia estadísticamente significativa en el porcentaje que representa la producción de energía eléctrica renovable sobre la producción total de electricidad a nivel país.

Según el estudio realizado por Arroyo et al (2020), los determinantes más relevantes que llevan a los países a invertir en proyectos sostenibles son los siguientes:

- **Beneficios fiscales:** las empresas y las personas que invierten en proyectos sostenibles a menudo pueden aprovechar los incentivos fiscales que ofrecen muchas naciones. Los créditos fiscales, las exenciones fiscales y las reducciones de tasas son algunos ejemplos de estos incentivos.

- **El efecto sobre el medio ambiente:** las inversiones de los países en proyectos sostenibles están fuertemente influenciadas por su preocupación por el medio ambiente y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Presión social:** las decisiones de inversión del gobierno pueden verse influenciadas por la opinión pública y la presión de los grupos de interés. Cada vez más personas están preocupadas por el medio ambiente y quieren que el gobierno haga algo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover la sostenibilidad.
- **Reducciones en el consumo de electricidad:** los ahorros financieros a largo plazo de las inversiones en proyectos sostenibles pueden ser significativos. Al invertir en tecnologías de energía solar y eólica, por ejemplo, las empresas y los hogares pueden reducir sus costos de energía eléctrica, aumentando su rentabilidad y capacidad para competir en el mercado.
- **La Agenda 2030:** es un plan de acción internacional para poner fin a la pobreza, salvaguardar el medio ambiente y garantizar la prosperidad para todos. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen objetivos relacionados con la energía sostenible, la lucha contra el cambio climático y la reducción de la pobreza, son un compromiso asumido por las naciones que han ratificado la Agenda 2030.
- **El potencial para inyectar energía en la red (net metering):** muchas naciones ofrecen programas de medición neta que permiten a los propietarios de sistemas de energía renovable vender la energía adicional que generan a la red eléctrica y recibir créditos por ella.
- **Estabilidad de la producción de energía:** invertir en tecnologías sostenibles puede aumentar la estabilidad de la producción de energía. A diferencia de las fuentes de energía no renovables, la energía renovable puede generar electricidad de manera confiable y continua, mejorando la seguridad energética nacional y reduciendo la dependencia de fuentes de energía importadas.
- **El alto costo de la energía:** invertir en energía renovable y tecnologías de eficiencia energética puede reducir los costos a largo plazo y aumentar la rentabilidad, lo que puede hacer que la inversión sea más atractiva para los gobiernos, las empresas y las personas. Además, la financiación de proyectos

sostenibles puede mejorar la estabilidad económica de la nación al reducir la volatilidad de los precios de la energía.

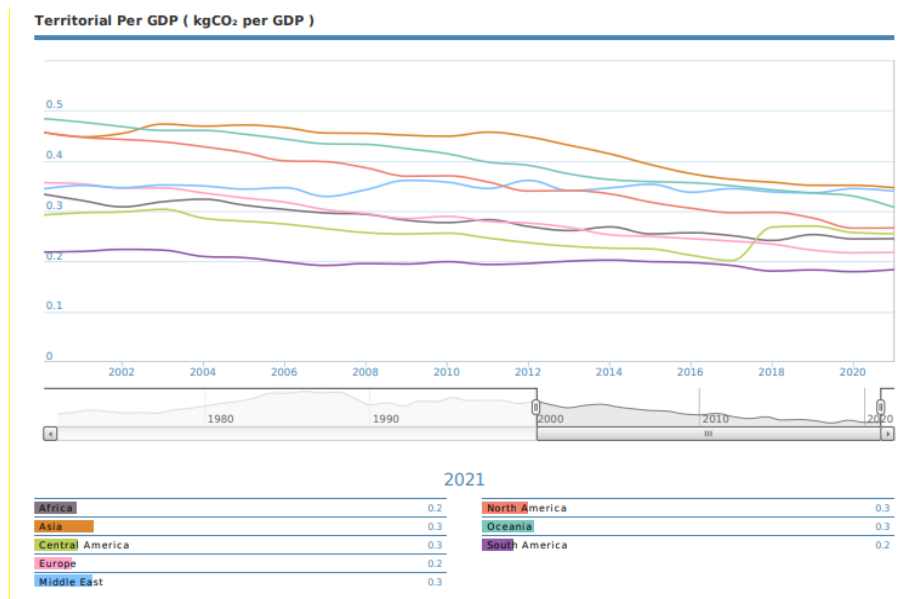
Basándonos en el estudio de Arroyo et al. (2020) y nuestras propias reflexiones, en este estudio se va a analizar la influencia de las siguientes variables:

- **PIB per cápita**: esta variable pone en relación la renta nacional (medida mediante el PIB en un momento concreto) y los habitantes de ese lugar. El objetivo de este indicador es obtener un dato que muestre el nivel de riqueza o bienestar de un territorio en un determinado momento. Por un lado, se podría esperar que los países con un mayor PIB per cápita presentaran un mayor nivel de producción de energía renovable, sin embargo, suelen ser los países menos desarrollados con un menor nivel de PIB per cápita los que disponen de más reservas de recursos naturales.
- **Consumo de energía eléctrica**: un mayor nivel de consumo de energía podría implicar un incentivo a producir energía renovable dada la mayor demanda.
- **Emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂)**: la emisión excesiva de CO₂ es una de las principales causas del cambio climático. Un nivel bajo de emisiones de CO₂ por parte de un país podría implicar un nivel alto de concienciación con el cuidado del medio ambiente por parte del mismo.

El Gráfico 4.1 muestra la cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) generadas por unidad de producción económica, es decir, por cada unidad de PIB (Producto Interno Bruto).

Al interpretar este gráfico, es importante tener en cuenta que una menor cantidad de emisiones de CO₂ por unidad de PIB indica una mayor eficiencia en la producción económica. Esto significa que los países que tienen una línea más baja en el gráfico están produciendo más bienes y servicios con una menor cantidad de emisiones de CO₂ en comparación con los países que tienen una línea más alta en el gráfico. Por lo tanto, este gráfico es útil para evaluar la eficiencia y sostenibilidad de cada territorio estudiado.

Gráfico 4.1. Evolución de emisiones de CO2 respecto a la evolución del PIB por regiones



Fuente: Global Carbon Atlas

- **Tasa finalización del último grado de primaria:** se trata del número total de alumnos matriculados por primera vez en el último grado de educación primaria, independientemente de su edad, respecto a la población en edad teórico. Se trata de un indicador del ámbito educativo que señala la capacidad del sistema educativo de un país para proporcionar a la población en edad oficial teórica de hacerlo. Por lo tanto, se podría aproximar a un indicador de la implicación del país con el ámbito social y educativo.
- **Exportaciones de Bienes y Servicios (sobre el PIB):** esta variable hace referencia a las ventas de bienes y servicios mediante las cuales, los residentes de un país suministran bienes y servicios a los no residentes. Este indicador muestra el nivel competitivo de un país en los mercados internacionales, es decir, la capacidad que tiene un país para competir con el resto de países y vender sus productos fuera de sus fronteras. Se podría esperar que los países con un mayor nivel competitivo en los mercados internacionales tienen mayores incentivos a producir una mayor cantidad de energía renovable para también exportar al exterior.
- **Ayudas Oficiales al Desarrollo (AOD):** se entiende como ayuda o asistencia oficial para el desarrollo a todos aquellos créditos y donaciones realizadas por las

instituciones de crédito del sistema de Naciones Unidas mundiales que tengan como objetivo primordial el desarrollo económico y social del país receptor.

- **Créditos al sector privado**: esta variable incluye los préstamos otorgados por bancos, entidades financieras, cajas municipales y rurales y cooperativas al sector privados y economías domésticas. Esta variable se puede aproximar al nivel de posibilidad de obtener un préstamo en un país. De esta manera, se podría esperar que cuanto mayor sean los créditos otorgados al sector privado dentro de un país mayor es la disponibilidad de capital para llevar a cabo proyectos sostenibles con los cuales producir energías renovables.

Para contrastar la influencia de estas variables sobre el nivel de producción de energía renovable, se aplica el siguiente modelo de datos panel. Concretamente, de acuerdo al resultado del test de Hausman, se aplica un modelo de efectos fijos que permite controlar tanto el efecto tiempo como el efecto individuo (en este estudio el efecto país).

$$\begin{aligned} \text{Energía eléctrica renovable}_{i,t} = & b_0 + b_1 \text{PIB per cápita}_{i,t} + b_2 \text{Consumo energía eléctrica}_{i,t} + \\ & b_3 \text{Emisiones de CO2}_{i,t} + b_4 \text{Educación primaria}_{i,t} + \\ & b_5 \text{Exportaciones}_{i,t} + b_6 \text{AOD}_{i,t} + b_7 \text{Créditos S.P.}_{i,t} \end{aligned}$$

Donde:

$\text{PIB per cápita}_{i,t}$ es el valor del PIB per cápita del país i en el año t . $\text{Consumo energía eléctrica}_{i,t}$ es el nivel de consumo de energía eléctrica (kWh per cápita) del país i en el año t . $\text{Emisiones de CO2}_{i,t}$ es el nivel de emisiones de CO2 (toneladas métricas per cápita) del país i en el año t . $\text{Educación primaria}_{i,t}$ es tasa de finalización de la educación de nivel primario del país i en el año t , calculada como el número total de estudiantes que ingresan al último año de educación primaria, independientemente de su edad respecto a la población total en edad oficial de ingresar a dicho grado. $\text{Exportaciones}_{i,t}$ Es el porcentaje que representa el valor de las exportaciones de bienes y servicios sobre el PIB del país i en el año t . $\text{AOD}_{i,t}$ es el porcentaje que representa la ayuda oficial al desarrollo neta recibida sobre el ingreso nacional bruto del país i en el año t . $\text{Créditos S.P.}_{i,t}$ porcentaje que representa el crédito interno al sector privado sobre el PIB del país i en el año t .

Como se puede observar en la Tabla 4.1., el análisis realizado revela que tres de los factores examinados no muestran una influencia significativa en la evolución de la

obtención de energía a partir de fuentes sostenibles. Estos factores son el PIB per cápita, las exportaciones de bienes y servicios, y el consumo de energía eléctrica. El coeficiente de correlación y los valores p asociados con estas variables indican que su relación con la obtención de energía sostenible no es estadísticamente significativa. Por lo tanto, no se puede establecer una conexión sólida entre estas variables y la adopción de energía renovable.

Tabla 4.1. Factores determinantes para la obtención de energía por medio de fuentes sostenibles

Factor	Coeficiente (p-valor)
PIB per cápita	-0.0001685 (0.145)
Exportaciones de Bienes y Servicios	-0.0361953 (0.237)
Créditos internos al Sector Privado	0.0629137*** (0.001)
Emisiones de CO2	-2.616109*** (0.000)
Ayudas Oficiales al Desarrollo	0.2187464*** (0.000)
Tasa de Finalización de Estudios	-0.0960428*** (0.000)
Consumo de Energía Eléctrica	0.0014575 (0.267)

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4.1., también se observa que un factor importante para aumentar la cantidad de energía producida a partir de fuentes sostenibles ha sido la relación directa con el aumento del crédito interno al sector privado. Los siguientes factores se pueden utilizar para explicar esta conexión:

En primer lugar, los créditos internos brindan a las empresas del sector privado la posibilidad de acceder al dinero que necesitan para llevar a cabo proyectos de energías renovables. Estos préstamos brindan a las empresas el dinero adicional que necesitan para comprar la maquinaria y la tecnología necesaria para producir energía sostenible, como células solares, turbinas eólicas y centrales hidroeléctricas. Es posible que muchas empresas no tengan los recursos para completar proyectos de esta escala sin esta financiación adicional.

Además, los créditos internos se otorgan con frecuencia de acuerdo con normas y reglamentos que promueven específicamente el gasto en fuentes de energía renovable. Para atraer a las empresas a cambiar a fuentes de energía más amigables con el medio ambiente, los gobiernos y las instituciones financieras pueden brindar exenciones de impuestos, asistencia financiera o préstamos con tasas de interés más bajas. Como

resultado, hay un aumento en la producción de energía sostenible en general y su proporción en el suministro de energía mundial.

Los resultados mostrados en la Tabla 4.1., también ponen de manifiesto una relación inversa entre las emisiones de CO2 y el nivel de producción de energía mediante fuentes sostenibles se explica por los siguientes factores:

La urgencia de abordar y mitigar los efectos del cambio climático está íntimamente relacionada con la reducción de las emisiones de CO2. Como resultado, existe una comprensión cada vez mayor de la necesidad de cambiar a fuentes de energía renovables y más limpias para disminuir nuestra dependencia de los combustibles fósiles altamente contaminantes. Al cambiar a fuentes de energía sostenibles como la energía solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica, es posible reducir en gran medida las emisiones de CO2.

La adopción de energía renovable se ha visto impulsada por las leyes y regulaciones más estrictas para reducir las emisiones de CO2. Para alentar y facilitar el cambio a fuentes de energía más limpias, los gobiernos y las organizaciones internacionales han tomado medidas.

La innovación y el desarrollo tecnológico en el ámbito de las energías renovables también se han visto acelerado por la reducción de las emisiones de CO2. Las tecnologías sostenibles han avanzado rápidamente en respuesta a la creciente demanda de soluciones más limpias. Como resultado, el coste de producir energía renovable ha disminuido significativamente, aumentando el atractivo económico de estas fuentes.

La sociedad reconoce cada vez más la importancia de proteger el medio ambiente y detener el cambio climático. Como resultado de esta conciencia, ahora hay más presión pública y demanda de opciones energéticas más respetuosas con el medio ambiente.

Los resultados también ponen de manifiesto que otro factor importante en el aumento de la producción de energía a partir de fuentes sostenibles son las ayudas oficiales al desarrollo.

Primero, la asistencia oficial para el desarrollo brinda a las naciones en vías de desarrollo más dinero y recursos para gastar en proyectos de energía sostenible. Estos recursos se pueden utilizar para desarrollar tecnologías ecológicas o para construir infraestructura de energía renovable, como parques solares o parques eólicos.

Estas subvenciones suelen estar vinculadas a programas de capacitación y cooperación técnica, lo que permite a las naciones receptoras obtener los conocimientos especializados y las habilidades técnicas necesarias para implementar y gestionar con éxito proyectos de energía renovable.

A su vez, esto fomenta la participación del sector privado en proyectos de energía renovable y aumenta la cantidad de energía sostenible producida a nivel mundial.

Además, la implementación de políticas y prácticas que apoyan el desarrollo sostenible suelen ser requisitos previos para recibir ayuda oficial para el desarrollo. Esto fomenta un entorno favorable para el desarrollo y la expansión de la producción de energía sostenible.

Por último, la relación inversa de la tasa de finalización de estudios puede parecer inicialmente contradictoria con el aumento en la producción de energía a través de fuentes sostenibles ya que, por un lado, podríamos suponer que cuanto más educada está la población de un país mayor concienciación sobre la preservación del medio ambiente.

Pero, por otro lado, esto nos puede sugerir que la mayoría de estos proyectos se llevan a cabo en países subdesarrollados, en los cuales la tasa de finalización de estudios es menor, pero existe una mayor parte de superficie donde construir estas plantas por lo que las grandes empresas deciden llevar ahí sus proyectos

5. PROYECTO SOSTENIBLE EN MARRUECOS

5.1. DELIMITACIÓN Y ELECCIÓN DE ZONA GEOGRÁFICA

Después de valorar diferentes ciudades situadas en Marruecos, he concluido que una de las mejores opciones para la construcción de un proyecto con estas características sería la ciudad de Laayoune. Esta ciudad está ubicada en la costa atlántica del sur de Marruecos, y cuenta con varias características que la pueden hacer adecuada para la construcción de una planta solar, entre las que se puede destacar:

Radiación solar: Laayoune tiene una gran cantidad de horas de sol al año, con una media de más de 10 horas al día, lo que la convierte en un lugar más que adecuado para la generación de energía solar.

Topografía y terreno: La zona de Laayoune cuenta con numerosos terrenos llanos y despejados, lo que facilita la construcción de la planta solar y el acceso a la infraestructura necesaria.

Disponibilidad de agua: Esta área se caracteriza por tener recursos hídricos limitados. A pesar de estar ubicada en una ciudad costera, actualmente carece de plantas encargadas de desalinizar el agua del mar. Sin embargo, es importante destacar que recientemente se ha finalizado la construcción y puesta en marcha de una central en la región de Agadir, la cual ha sido llevada a cabo por la empresa española "Abengoa". Esta central se encuentra en las proximidades de nuestra ciudad seleccionada.

Conexión a la red eléctrica: La ciudad cuenta con una red eléctrica conectada al resto del país, lo que facilita la conexión de la planta solar a la red.

Estabilidad política: Laayoune es una zona relativamente estable, lo que representa un factor positivo para la construcción y operación de la planta solar.

5.2. PASOS A SEGUIR PARA LA FINANCIACIÓN DE UN PROYECTO SOSTENIBLE EN MARRUECOS (PLAN DE NEGOCIO Y ESTUDIO DE MERCADO)

1.- Investigar el mercado y el sector de la energía en esta localización, incluyendo la demanda de energía y precios; costes de construcción; incentivos fiscales; regulación gubernamental; y los competidores.

Demanda de energía: Esta ha aumentado considerablemente en los últimos años debido al crecimiento económico y a la urbanización de las ciudades. Actualmente Marruecos tiene una capacidad instalada de 2800MW con el objetivo de alcanzar el 52% de su consumo total con energías renovables para 2030

Precios de la energía: Con su reciente expansión, Marruecos se ha convertido en una de las principales potencias de exportación de energía renovable debido a sus bajos costes de obtención, resulta en ofrecer unos precios muy competitivos, lo que nos puede resultar beneficioso para nuestro proyecto (Arbeloa, 2020).

Incentivos fiscales: El Gobierno marroquí ha implementado diversas medidas para promover el desarrollo de proyectos de energía renovable, incluyendo programas de subvenciones. Un ejemplo es la creación de un fondo nacional para poder acceder a los fondos del Fondo Verde para el Clima y así financiar proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático.

Regulación: Marruecos cuenta con un marco regulador sólido para proyectos de energía renovable, lo que facilita la obtención de permisos y construcción de estos. Algunas de leyes que regulan la eficiencia energética en Marruecos son la ley 16- 09

promulgado por el Dahir n° 1-10-17, decreto n°2-17-746 del 2 de mayo de 2019, la ley n°39-16 relativa a la creación de la Agencia Marroquí de Eficiencia Energética, la ley 47-09, la ley 13-09 relativa las energías renovables... Todas ellas pueden ser consultadas en la página web de la AMEE (Agencia Marroquí para la Eficiencia Energética).

Competidores: Como ya hemos comentado anteriormente, el sector de energía solar en Marruecos se encuentra en plena expansión, con una gran cantidad de competidores, por lo que será necesario evaluarlos y establecer una estrategia para diferenciarse.

“Gautam Adani, la persona más rica de Asia, está en conversaciones exploratorias para un gigantesco proyecto de energías renovables en Marruecos. El proyecto, que sería el desarrollo de energía limpia más grande de Adani fuera de la India, podría alcanzar los 10 gigavatios. Eso sería casi igual a la capacidad de generación de energía instalada existente en Marruecos, que incluye un total de alrededor de 2,8 gigavatios de energía eólica y solar, según datos de BloombergNEF.”
El periódico de la energía – José A. Roca

2.- Identificar las diferentes posibilidades de financiación y evaluar si el proyecto cumple con los criterios de inversión sostenible.

Bonos Verdes: El punto principal de este proyecto, Marruecos ya tiene antecedentes en la financiación de este tipo de proyectos que han resultado exitosos, lo que nos puede servir de ejemplo como una guía a seguir, si a esto le sumamos los incentivos fiscales al realizar un proyecto de estas características, observamos que resulta una inversión muy atractiva. Un claro ejemplo es el proyecto Noor que hemos mencionado anteriormente.

3.- Diseñar una estrategia financiera, un plan de inversión, amortización y flujos de caja, incluyendo estimaciones de ingresos y costes y un análisis de los riesgos financieros.

Costes del proyecto: Los costes de la construcción de una planta solar han disminuido con los años debido a la mejora en la eficiencia técnica haciendo este más atractivo financieramente.

Ingresos y costes: Esto dependerá del precio de la electricidad y la capacidad del proyecto, una planta más grande resultará en mayores ingresos, pero también un desembolso más grande de capital inicial.

Riesgos Financieros: Estos pueden incluir los riesgos derivados al cambio de divisa, tipo de interés, cambios en la regulación y cambios en el mercado de la energía

Costes de financiación: Tendremos que identificar los costes asociados a nuestro proyecto dependiendo del tipo de financiación que hayamos seleccionado (Bonos verdes, fondos de inversión, financiación bancaria...)

Retorno de la inversión (ROI): es importante realizar un preciso análisis del ROI para comprobar la viabilidad financiera del proyecto.

4.- Desarrollar un plan de negocio detallado, incluyendo planes de Marketing, de Operaciones y de Gestión.

Plan de Marketing: Es importante realizar un estudio de mercado para entender la evolución del mercado de energías sostenibles en Marruecos, añadiendo un plan de marketing para promocionar el proyecto y atraer clientes.

Plan de Operaciones: Deberá incluir un análisis detallado del proceso de producción, logística y cadena de producción.

Plan de Gestión: Teniendo en cuenta el equipo que llevará a cabo el proyecto, la estructura gubernamental y el proceso de decisión.

5.- Preparar una propuesta de inversión detallada para presentar a los potenciales inversores de bonos verdes.

Detalles del proyecto: La propuesta de inversión deberá incluir información detallada del proyecto, incluyendo la localización, capacidad y la fecha estimada de finalización.

6.- Buscar asesoramiento financiero y jurídico para ayudar en la estructuración de la emisión de bonos verdes y cumplir con los requisitos reguladores.

Asesoramiento Financiero: Los asesores financieros pueden ayudar a la creación de modelos financieros y la gestión de riesgos.

Asesoramiento legal: Los asesores legales nos pueden ayudar con la creación de documentos legales y la negociación de términos y condiciones en los contratos.

7.- Crear una estrategia efectiva para atraer inversores a nuestro proyecto.

8.- Por último, tendremos que seguir en todo momento el cumplimiento y transparencia en todas las etapas del proyecto, incluida la emisión de bonos verdes, para garantizar que

se cumplan los criterios de inversión y se mantengan los estándares éticos y ambientales, es importante tener una precisa comunicación para asegurarse que el proyecto sigue todos los requerimientos legales para mantener una buena relación con los *stakeholders*.

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

6.1. EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD

Como ya hemos mencionado anteriormente, la ciudad seleccionada para la construcción de este proyecto sería Laayoune debido a las óptimas características que presenta su topografía.

A continuación, hay que establecer los parámetros que debería tener esta planta solar para que sea lo más eficiente posible y que sea capaz de abastecer una demanda de energía significativa, según los datos del Observatorio Nacional de Energía y Cambio Climático de Marruecos, en el año 2018⁹ el consumo eléctrico total de la región de Laayoune-Sakia El Hamra, en la que se encuentra la ciudad de Laayoune, fue de alrededor de 266,8 GWh (gigavatios-hora) durante todo el año.

Es importante tener en cuenta que el consumo eléctrico de una ciudad puede variar significativamente dependiendo de factores como el clima, la época del año, la actividad económica, entre otros. Por lo tanto, los datos de consumo eléctrico de un año no necesariamente representan el consumo promedio de la ciudad.

El tamaño de una planta solar requerida para satisfacer la demanda de energía eléctrica de una ciudad como Laayoune dependerá de varios factores, como la demanda actual de energía, la disponibilidad de espacio, el potencial solar de la zona y la capacidad de la red eléctrica.

Según el estudio de Mellouk et al. (2019), si suponemos una demanda constante de 266,8 GWh al año en esta ciudad, una planta solar con una capacidad instalada de aproximadamente 100 MW podría satisfacer la demanda eléctrica de la ciudad.

A modo de referencia, según el análisis de Graditi et al. (2016), se estima que una planta solar de 1 MW puede generar alrededor de 1,500 a 2,000 MWh (1.5 a 2 GWh) de electricidad anualmente en promedio. Teniendo esto en cuenta, una planta solar de 100 MW podría generar aproximadamente entre 150,000 y 200,000 MWh (150 a 200 GWh) de electricidad en un año bajo condiciones normales, debido a las óptimas condiciones

⁹ He considerado el año 2018 debido a que aún no se había producido la crisis del Covid-19.

que presenta esta ciudad en concreto, podemos esperar que genere una media de 250GWh al año, suficiente para satisfacer la demanda de energía de esta región.

De la misma manera que el consumo eléctrico de una ciudad depende de varios factores, la energía producida por una planta solar también varía a lo largo del día y durante todo el año, y depende de la cantidad de sol disponible en la zona. Por lo tanto, es posible que se requieran sistemas de almacenamiento de energía, como baterías, para garantizar que la energía generada por la planta solar esté disponible cuando sea necesaria.

En cualquier caso, el tamaño óptimo de la planta solar para satisfacer la demanda eléctrica de Laayoune dependerá de diversos factores, pero vamos a seleccionar este tamaño de capacidad instalada para establecer unos parámetros con los que podamos trabajar y puedan servir de referencia.

El coste estimado de construir una planta solar de 100 MW de capacidad instalada en Laayoune dependerá de varios factores, como la tecnología de paneles solares utilizada¹⁰, la eficiencia de la planta, la topografía del terreno, la infraestructura local, los costes de mano de obra y materiales, los impuestos y aranceles, entre otros.

- **Presupuesto de costes**

A continuación, voy a proceder a un desglose de los diferentes gastos a los que se incurren en la construcción de una planta de estas características:

Coste de los paneles solares fotovoltaicos (PV): el precio de los paneles solares puede cambiar según la tecnología y la eficiencia. Como referencia, el coste estimado de los paneles solares fotovoltaicos puede oscilar entre los 200 y los 400 euros por cada kilovatio (kW) de potencia instalada. Basándonos en el análisis de Allouhi et al. (2022), el coste de los paneles solares puede estar en el rango de 20 a 40 millones de euros para una planta de 100 MW (100 000 kW).

Coste de los sistemas solares de concentración (CSP): el precio de los sistemas solares de concentración puede variar mucho según la tecnología particular elegida, como torres solares, platos o cilindros parabólicos. En comparación con los paneles solares, estos sistemas suelen ser más caros. El precio por kilovatio instalado puede oscilar entre los 300 y los 500 euros. Según, Allouhi et al. (2022), los sistemas solares de concentración

¹⁰ Para este proyecto se va a realizar la construcción de una planta mixta entre CSP y PV.

podrían costar entre 30 y 50 millones de euros para una planta con una capacidad de 100 MW.

Coste de los sistemas de almacenamiento de energía: Las baterías o los sistemas de almacenamiento de energía con sales fundidas son opcionales pero ventajosos para una planta solar mixta CSP-PV. De acuerdo al estudio de Liu et al. (2022), el precio de estos sistemas puede cambiar según la tecnología elegida y la capacidad de almacenamiento requerida. El precio de los sistemas de almacenamiento de energía suele oscilar entre los 500 y los 1.500 euros por kilovatio-hora (kWh) de capacidad de almacenamiento. El precio puede oscilar entre 2 y 6 millones de euros.

Los gastos de infraestructura y construcción civil incluyen el desbroce de terrenos, construcción de estructuras de soporte, caminos de acceso, redes eléctricas y demás elementos necesarios para la planta. Según Kuravi et al. (2013), el coste de la infraestructura y construcción civil del proyecto podría suponer entre el 20 y el 30 por ciento del coste total.

Sin embargo, para dar una estimación aproximada, teniendo en cuenta todos los valores anteriores, se puede considerar que el coste de construcción de una planta solar de 100 MW oscila entre 75 y 110 millones de euros. Para este proyecto vamos a estimar unos costes de 100 millones de euros para establecer un valor de financiación fijo, lo que no quiere decir que puedan surgir imprevistos a la hora de ponerlo en práctica y puedan aumentar los gastos.

Además, los costes operativos y de mantenimiento a largo plazo los consideramos en un 1,5% del coste total del proyecto, es decir, 1,5 millones de euros, considerando una vida útil de una planta solar de estas características de alrededor de 25 años, resultaría en unos costes totales a cubrir durante ese periodo de $100+25*1,5= 137,5$ millones de euros.

- **Impacto económico, social y ambiental**

La construcción y operación de una planta solar de 100 MW en Laayoune tendría varios impactos en la economía local y en el medio ambiente, incluyendo la creación de empleo, el impacto económico y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

En cuanto a la creación de empleo, la construcción de una planta solar de esta magnitud requeriría la contratación de una gran cantidad de trabajadores cualificados y no cualificados, lo que tendría un impacto positivo en la economía local. Además, la

operación y mantenimiento continuo de la planta requeriría una cantidad significativa de trabajadores, incluyendo ingenieros, técnicos y personal de apoyo.

También, la construcción de la planta requeriría la compra de materiales y equipos locales, lo que podría estimular la economía local. La producción de energía solar en la región también podría reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados, lo que podría mejorar la seguridad energética del país.

En cuanto a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la producción de energía solar no emite gases de efecto invernadero directamente, lo que podría ayudar a reducir la huella de carbono del país y contribuir a los objetivos de reducción de emisiones. Además, la producción de energía solar podría reemplazar la producción de energía a partir de combustibles fósiles, lo que podría reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero a largo plazo. Según el estudio de Aliprandi et al. (2016), la cantidad exacta de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) que una planta solar de 100 MW podría evitar depende de varios factores, como la fuente de energía que está reemplazando, la eficiencia de la planta solar, el clima y otros factores locales. Se puede estimar que una planta solar de 100 MW en promedio podría evitar la emisión de alrededor de 180,000 toneladas de CO₂ por año, en comparación con una planta térmica de combustión de gas natural.

Es importante tener en cuenta que la reducción de emisiones de CO₂ de una planta solar también puede tener un impacto indirecto en la reducción de otros gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos, lo que puede mejorar la calidad del aire y la salud pública en la zona. Además, el impacto positivo en la reducción de emisiones de CO₂ de una planta solar puede ser aún mayor si se combina con otras medidas de eficiencia energética y reducción de emisiones en el sector industrial y de transporte.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE FINANCIACIÓN

Financiamiento Público Nacional: La entidad principal dedicada a proyectos de estas características es la Agencia Marroquí de Energía Sostenible (MASEN)¹¹

Financiamiento Público Internacional: Hay varias fuentes de Financiación a las que se pueden recurrir como: el Banco Mundial; el Banco Africano de Desarrollo; el Fondo de Inversión Climática; el Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Financiamiento Privado: Actualmente la presencia de inversores privados para estos proyectos ha aumentado considerablemente, en los que se incluyen compañías energéticas, fondos de inversión y bancos comerciales.

Acuerdos de Compra de Energía (PPA): Para garantizar los flujos de caja e ingresos estables es necesario firmar este tipo de acuerdos en la fase de financiación con los que se permite la venta de los futuros flujos de energía a largo plazo, generalmente las partes interesadas en la compra de estos PPA son las Compañías de Servicios Públicos (Empresas Eléctricas o distribuidores de energía); Grandes consumidores de energía (Empresas Industriales, Mineras, Comerciales...); Agencias Gubernamentales; Cooperativas de Energía (Conjunto de consumidores o Comunidades).

Mecanismos Financieros Innovadores: Entre los que se encuentran los Bonos Verdes y aquellos Fondos de Inversión especializados en Energías Renovables.

6.3. DELIMITACIÓN DE LAS DIFERENTES FUENTES DE FINANCIACIÓN QUE VAMOS A UTILIZAR, ASÍ COMO GARANTÍAS DE FLUJOS DE CAJA

Para comenzar, he establecido una venta de los futuros flujos de energía (PPA) de alrededor del 75% de la capacidad instalada para asegurar unos ingresos fijos durante la vida útil del proyecto, para saber cuál sería el precio de estos he realizado los siguientes cálculos:

- 1.- Calcular la generación anual de energía de la planta solar:

Generación anual = 250 GWh

- 2.- Calcular la cantidad de energía a vender (75% de la generación anual):

¹¹ Es una empresa marroquí de propiedad privada con financiación pública. Fue creado en 2010 para liderar el proyecto solar marroquí para generar electricidad a partir de energía solar instalando una capacidad mínima de 2.000 MW para 2020.

Energía a vender = $0.75 * 250 \text{ GWh} = 187.5 \text{ GWh}$

3.- Calcular el precio de venta necesario para cubrir los costes y generar ganancias:

Precio de venta = Costes totales / Energía a vender

Costes totales = 137,5 millones de €

Precio de venta = $137,5 \text{ millones de €} / 187.5 \text{ GWh} = 29,33\text{€}$

4.- Calcular el precio de venta por kWh:

Precio de venta por kWh = Precio de venta / 1,000,000 = $0,0293\text{€/KWh}$

En general, un precio de $0,03\text{€/kWh}$ para un PPA puede considerarse relativamente bajo en comparación con los precios de mercado actuales, en el informe de IRENA sobre los Costos de generación de energía renovable en 2020, la energía solar tenía un coste de $0,053\text{€/kWh}$, considerando la disminución de este precio debido a la creciente adopción de este tipo de plantas y la reducción en los precios de los paneles solares, vamos a tener en cuenta un descenso anual del 10% en el coste total de obtención de esta energía, por lo que se prevé que el precio en 2023 se sitúe en torno a los $0,038 \text{€/kWh}$.

Al evaluar el atractivo de una tarifa de PPA, las empresas considerarán factores como la duración del contrato, la estabilidad de los precios acordados, los riesgos asociados, la proyección de los precios futuros de la energía y la rentabilidad global del proyecto.

Además, es posible que las condiciones y perspectivas del mercado energético cambien con el tiempo, lo que puede influir en la percepción de atractivo de una tarifa determinada.

He considerado dos organismos/compañías que podrían estar interesadas en firmar estos acuerdos:

Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE): ONEE es la empresa estatal de servicios públicos encargada de la producción y distribución de electricidad y agua en Marruecos. Como una de las principales compañías del sector, puede estar interesada en firmar PPAs para cumplir con los objetivos de energía renovable establecidos por el gobierno.

Compagnie Marocaine des Hydrocarbures (CMH): CMH es una empresa marroquí dedicada a la exploración y producción de hidrocarburos. Dado el interés creciente en la diversificación de la matriz energética y la adopción de energía renovable, CMH podría considerar la firma de PPAs para integrar proyectos de energía solar en su cartera.

Incentivos Fiscales

Marruecos ofrece varios incentivos fiscales y beneficios para promover la ejecución de proyectos sostenibles. Debido a sus objetivos de Desarrollo, estos beneficios han aumentado considerablemente durante los últimos años, entre los que cabe destacar:

1. Exención del impuesto sobre la renta corporativa: Es posible solicitar una exención total o parcial del impuesto sobre la renta corporativa durante un período determinado, lo que implica que la empresa no tendría que pagar impuestos sobre sus ganancias generadas durante los primeros años de desarrollo del proyecto.

2. Deducciones fiscales: Se aplican deducciones fiscales para los gastos relacionados con la construcción y operación de la planta solar. Esto puede incluir deducciones por la adquisición de equipos, tecnologías y otros gastos relacionados con el proyecto.

3. Bonificaciones a la inversión: Marruecos ofrece bonificaciones económicas adicionales a la inversión inicial en proyectos sostenibles. Estas bonificaciones podrían ser una suma adicional de financiamiento o incentivos monetarios proporcionados por el gobierno.

4. Incentivos aduaneros: Podría haber incentivos aduaneros que reduzcan o eliminen los aranceles de importación para equipos y materiales utilizados en la construcción de la planta solar. Esto podría ayudar a reducir los costes de adquisición de los componentes necesarios para el proyecto.

5. Programas de apoyo financiero y subvenciones: Marruecos ofrece programas de apoyo financiero y subvenciones para proyectos sostenibles, incluyendo plantas solares. Estos programas podrían proporcionar financiamiento adicional, subvenciones o condiciones de préstamo favorables para impulsar la viabilidad del proyecto.

Es importante destacar que los detalles exactos de estos incentivos fiscales pueden variar y están sujetos a las leyes, regulaciones y políticas gubernamentales en Marruecos.

Bonos Verdes

Una vez nos hemos asegurado de los futuros flujos de caja del proyecto, procedemos a realizar los trámites para solicitar la financiación a través de bonos verdes de diversas instituciones, como principal fuente de financiación, he decidido recurrir al **Banco Europeo de Inversiones (BEI)**, que se encargan de participar hasta en el 50% del coste total del proyecto, es decir, conseguiríamos un total de 68,75 millones de euros por medio de bonos verdes, en su página web podemos encontrar las condiciones requeridas para ser elegibles:

Ofrecen préstamos, garantías, inversiones en capital y servicios de asesoramiento. El instrumento más adecuado dependerá de los objetivos del proyecto y de otros factores diversos. El BEI financia proyectos en la mayoría de los sectores y suele cubrir hasta el 50% del coste total de un proyecto. Sus préstamos suelen ser a partir de 25 millones de euros, aunque en algunos casos el BEI puede prestar cantidades inferiores. Para ser elegibles, los proyectos deben promover las prioridades y objetivos de la Unión Europea y del BEI.

Dada la gama y diversidad de proyectos potenciales, no existe un requisito de documentación estandarizado. En general, el BEI espera recibir un estudio de viabilidad completo, una descripción detallada de la inversión de capital junto con las posibles modalidades de financiación. El promotor del proyecto deberá facilitar información suficiente para que el BEI pueda evaluar si el proyecto se ajusta a los objetivos de préstamo del BEI y cuenta con un plan de negocio bien desarrollado.

El BEI aplicará la diligencia debida para cerciorarse de que el proyecto reúne las condiciones necesarias para ser financiado, examinando, en su caso, los siguientes aspectos: financieros, económicos, sociales, medioambientales, climáticos, evaluación técnica, contratación pública y organización y capacidad de los promotores.

Como segunda fuente de financiación, he decidido recurrir al Banco Mundial, este se encargará de proporcionar los fondos restantes para la financiación del proyecto, es decir, otros 68,75 millones de euros a través de Bonos Socialmente Responsables.

El Banco Mundial trabaja en todos los grandes ámbitos del desarrollo en colaboración con los gobiernos miembros para encontrar soluciones sostenibles a los retos del desarrollo local y mundial.

Proporciona apoyo financiero, técnico y de asesoramiento a los países que han decidido pasar del carbón a fuentes de energía más limpias, Contribuye a la mitigación del cambio climático (instalaciones solares y eólicas, nuevas tecnologías que reducen las emisiones de carbono, rehabilitación de centrales eléctricas e instalaciones de transmisión para reducir las emisiones, transporte limpio, gestión sostenible de los residuos, reducción del carbono mediante la reforestación).

Proceso de evaluación y selección de operaciones elegibles

Todas las operaciones del Banco Mundial están diseñadas para lograr impactos y resultados ambientales y sociales positivos coherentes con los objetivos de desarrollo. Las operaciones se aprueban tras un amplio proceso de revisión interna que integra las políticas de sostenibilidad y los requisitos medioambientales y sociales. Ello se complementa con amplios procesos integrales de divulgación de proyectos, gestión de carteras y revisión y, en caso necesario, ajustar las operaciones para lograr efectos positivos en consonancia con los resultados deseados.¹²

He decidido escoger solamente estas dos agencias pero hay muchas otras fuentes de financiación a las que podemos recurrir, tales como el “Banco Africano de Desarrollo”, el “Fondo para el Medio Ambiente Mundial”, la “Agencia Francesa de Desarrollo”, el “Fondo Verde para el Clima”... Todas estas exigen cumplir con requisitos similares a los mencionados anteriormente para acceder a sus fondos, los cuales nuestro proyecto cumple ampliamente por lo que no sería complicado obtener más financiamiento en caso de que fuese necesario.

7. CONCLUSIÓN

Los proyectos que están en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) pueden promoverse de manera efectiva mediante el uso de bonos verdes como fuente de financiamiento sostenible. Las inversiones pueden dirigirse a programas que promuevan la protección ambiental, la mitigación del cambio climático y las iniciativas de calidad de vida de la comunidad gracias a los bonos verdes.

También hemos analizado el impacto y hemos obtenido una visión de los factores que influyen en la producción de energía renovable, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones y la promoción de políticas sostenibles a nivel global.

¹² Consultar Anexo 3 sobre el proceso completo de evaluación del proyecto.

Se puede acceder a importantes recursos que respaldan proyectos sostenibles recurriendo a instituciones financieras como el Banco Mundial y el Banco Europeo de Inversiones (BEI). Estas organizaciones evalúan rigurosamente las iniciativas para asegurarse de que cumplan con los estándares financieros, económicos, sociales y ambientales, asegurando la integridad y viabilidad de las iniciativas.

El financiamiento con bonos verdes promueve la implementación de proyectos sostenibles, así como la adopción de prácticas comerciales éticas y el cambio a una economía baja en carbono. Además, fomenta la innovación y el uso de tecnologías limpias, con un efecto positivo en la sociedad y el medio ambiente.

Mediante el uso de este método de financiamiento, se fortalecen los esfuerzos para abordar los problemas del cambio climático, la pobreza, la desigualdad y la degradación ambiental a nivel mundial y se avanza hacia el logro de los ODS establecidos por la ONU. Los bonos verdes proporcionan un método práctico y escalable de recaudar dinero para iniciativas que apoyan el desarrollo sostenible y tienen un impacto positivo a largo plazo.

Reflexiones finales: Los bonos verdes, una forma de financiamiento sostenible, son ahora una herramienta crucial para financiar proyectos que cumplen con los ODS. Se alienta la implementación de programas que salvaguarden el medio ambiente, reduzcan las emisiones de carbono y mejoren la calidad de vida de la comunidad al obtener la asistencia de instituciones financieras internacionales y fomentar estándares de evaluación estrictos. Este método de financiación no solo fomenta la sostenibilidad, sino que también ayuda en la transición hacia un sistema económico más equitativo y respetuoso con el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

WEBGRAFÍA

- Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA). Disponible: <https://www.irena.org/Data>
- Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA). Costos de generación de energía renovable en 2020. Resumen ejecutivo. Disponible: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jun/IRENA_Power_Generation_Costs_2020_Summary_ES.pdf
- Agencia de Marruecos para la eficiencia energética. Disponible: <https://www.amee.ma/es/agencia-marruecos-para-eficiencia-energetica>
- Banco Mundial. Disponible: <https://datos.bancomundial.org/>
- Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE): Marruecos, economía y oportunidades de negocio de nuestro primer socio comercial en África. 2019. Disponible: <https://www.ceoe.es/es/ceoe-news/internacional/marruecos-economia-y-oportunidades-de-negocio-de-nuestro-primer-socio>
- El periódico de la Energía: El multimillonario proyecto verde que quiere construir en Marruecos el hombre más rico de Asia. Disponible: <https://elperiodicodelaenergia.com/el-multimillonario-proyecto-verde-del-hombre-mas-rico-de-asia-que-quiere-construir-en-marruecos/>
- Global Carbon Atlas –Emisiones de CO2. Disponible: <https://globalcarbonatlas.org/>
- Moroccan Agency for Sustainable Energy (MASEN). Proyectos Sostenibles en Marruecos. Disponible: <https://www.masen.ma/en/>
- Refinitiv Deals Intelligence / Refinitiv Infrastructure 360. Disponible: <https://www.refinitiv.com/es/infrastructure-investing/>

ARTÍCULOS DE REVISTA

- Aliprandi, F., Stoppato, A., & Mirandola, A. (2016). Estimating CO2 emissions reduction from renewable energy use in Italy. *Renewable Energy*, 96, 220-232.
- Allouhi, A., Rehman, S., Buker, M. S., & Said, Z. (2022). Up-to-date literature review on Solar PV systems: Technology progress, market status and R&D. *Journal of Cleaner Production*, 132339.

- Álvarez, L. J., Hurtado, S., Sánchez, I., & Thomas, C. (2011). The impact of oil price changes on Spanish and euro area consumer price inflation. *Economic modelling*, 28(1-2), 422-431.
- ARBELOA, I. U. Transición energética y hub transmediterráneo: Marruecos aspira a potencia regional.
- Banerjee, S. B. (2012). A climate for change? Critical reflections on the Durban United Nations climate change conference. *Organization Studies*, 33(12), 1761-1786
- Bénabou, R., & Tirole, J. (2010). Individual and corporate social responsibility. *Economica*, 77(305), 1-19.
- Blanco, B. F., & Gallardo, O. F. (2018). Los accionistas y la inversión sostenible y responsable. *EN PORTADA*.
- Carbajo, R., & Cabeza, L. F. (2018). Renewable energy research and technologies through responsible research and innovation looking glass: Reflexions, theoretical approaches and contemporary discourses. *Applied Energy*, 211, 792-808.
- Choukri, K., Naddami, A., & Hayani, S. (2017). Renewable energy in emergent countries: lessons from energy transition in Morocco. *Energy, Sustainability and Society*, 7(1), 25.
- Delmas, M. A., & Burbano, V. C. (2011). The drivers of greenwashing. *California management review*, 54(1), 64-87.
- Flammer, C. (2015). Does corporate social responsibility lead to superior financial performance? A regression discontinuity approach. *Management Science*, 61(11), 2549-2568.
- Fontrodona, J., Muller, P., Marín, S., Cátedra, G., & De, C. (2020). La inversión sostenible y responsable. Introducción y guía para inversores particulares. *Cuadernos de la Cátedra CaixaBank de Responsabilidad Social Corporativa*, 43, 1-31.
- Friedman, M. (1970). La responsabilidad social de la empresa es incrementar sus beneficios. *The New York Times Magazine*, 1, 122-126.
- Graditi, G., Ferlito, S., & Adinolfi, G. (2016). Comparison of Photovoltaic plant power production prediction methods using a large measured dataset. *Renewable energy*, 90, 513-519.
- Hart, O., & Zingales, L. (2017). Companies should maximize shareholder welfare not market value. *ECGI-Finance Working Paper*, (521).
- Jiménez, A. L., & Rojas, S. Á. (2019). Inversión sostenible: un asunto de rentabilidad. *Revista Fasecolda*, (176), 106-109.

- Kim, M., & Kim, Y. (2014). Corporate social responsibility and shareholder value of restaurant firms. *International Journal of Hospitality Management*, 40, 120-129.
- Kim, Y., Kim, M., & Kim, W. (2013). Effect of the Fukushima nuclear disaster on global public acceptance of nuclear energy. *Energy policy*, 61, 822-828.
- Kuravi, S., Trahan, J., Goswami, D. Y., Rahman, M. M., & Stefanakos, E. K. (2013). Thermal energy storage technologies and systems for concentrating solar power plants. *Progress in Energy and Combustion Science*, 39(4), 285-319.
- Liu, T., Yang, J., Yang, Z., & Duan, Y. (2022). Techno-economic feasibility of solar power plants considering PV/CSP with electrical/thermal energy storage system. *Energy Conversion and Management*, 255, 115308.
- Londoño, D. P. REVISIÓN DE LITERATURA: FACTORES AMBIENTALES, SOCIALES Y GOBIERNO CORPORATIVO (ASG) Y VALOR DE LA EMPRESA. *SOSTENIBILIDAD EN LA CADENA*, 81.
- Mellouk, L., Ghazi, M., Aaroud, A., Boulmalf, M., Benhaddou, D., & Zine-Dine, K. (2019). Design and energy management optimization for hybrid renewable energy system-case study: Laayoune region. *Renewable Energy*, 139, 621-634.
- Muñoz Arbeláez, A. F., & Sánchez Ramírez, R. (2020). *Impacto de la implementación de criterios ASG sobre el rendimiento del inversionista de renta variable en Colombia* (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT).
- Neville, B. A., Bell, S. J., & Mengüç, B. (2005). Corporate reputation, stakeholders and the social performance-financial performance relationship. *European Journal of Marketing*, 39(9/10), 1184-1198.
- Pacto Mundial, R. E. (2020). Pymes y COVID-19: hacia una recuperación sostenible. *España. REPM*.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard business review*, 84(12), 78-92.
- Van Beurden, P., & Gössling, T. (2008). The worth of values—a literature review on the relation between corporate social and financial performance. *Journal of business ethics*, 82, 407-424.
- Vita, L. (2020). Crece el apetito de los inversionistas por los portafolios responsables. Obtenido de Diario La República: Disponible: <https://www.larepublica.co/finanzas/crece-el-apetito-de-los-inversionistas-por-los-portafolios-responsables-y-sostenibles-3017463>
- Weber, M. (2008). The business case for corporate social responsibility: A company-level measurement approach for CSR. *European Management Journal*, 26(4), 247-261.

LIBROS

- Cunningham, L. (2021). *The essays of Warren Buffett: Lessons for investors and managers*. John Wiley & Sons.
- Suzuki, D. (2014). *The David Suzuki reader: A lifetime of ideas from a leading activist and thinker*. Greystone Books Ltd.
- Yousafzai, M., & McCormick, P. (2014). *I Am Malala: How One Girl Stood Up for Education and Changed the World; Teen Edition Retold by Malala for her Own Generation*. Hachette UK.

OTRAS FUENTES

- Arroyo, S., Möller, L., & Salles, A. (2020). Determinantes de inversión en energía solar fotovoltaica en Uruguay.
- Documento del Banco Mundial: “*Financiación adicional para el proyecto de energía solar de Noor (Marruecos)*”. 2018.
- Domínguez Martínez, J. M., & López Jiménez, J. M. (2020). El nuevo paradigma de las finanzas sostenibles: la contribución del sector financiero a la lucha contra el cambio climático.
- Informe “*Finanzas Sostenibles y Agenda 2030: invertir en la transformación del mundo*”
- Informe *Principios para la inversión responsable*. Una iniciativa de inversores en asociación con la iniciativa financiera del Pnuma y el Pacto Global de la ONU. Disponible: <https://www.unpri.org/download?ac=10970>
- *Informe sobre el impacto de los bonos verdes 2018*. Disponible: https://www.nadb.org/uploads/files/greenbondreport_esp.pdf

ANEXO 1: ODS

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de objetivos globales establecidos por las Naciones Unidas para abordar los problemas más urgentes que afectan a nuestro mundo, como la pobreza extrema y el cambio climático. Como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, estos objetivos fueron ratificados por todos los estados miembros de la ONU en septiembre de 2015. Los 17 ODS se enumeran a continuación junto con una breve descripción de cada uno.

1. Terminar con la pobreza requiere erradicar la pobreza extrema en todas sus manifestaciones y garantizar que todos tengan acceso a oportunidades económicas, servicios básicos y servicios.
2. Para lograr el hambre cero, todas las personas, especialmente las más vulnerables, deben tener acceso a una alimentación adecuada, mejorar su nutrición y apoyar la agricultura sostenible.
3. Salud y bienestar: Asegurar una vida saludable y promover el bienestar para todos en todas las edades al tiempo que se garantiza el acceso a una atención médica de alta calidad.
4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de alta calidad para todos mientras se fomentan las oportunidades de aprendizaje permanente.
5. Igualdad de género: eliminar todas las formas de discriminación y violencia de género para lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas.
6. Garantizar que todos tengan acceso a agua limpia e instalaciones sanitarias y gestionarlas de manera sostenible.
7. Energía asequible y libre de contaminación: Garantizar que todos tengan acceso a energía asequible, fiable, sostenible y moderna, al mismo tiempo que se promueve la eficiencia energética y los recursos renovables.
8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, y asegurar el empleo pleno y productivo, así como el trabajo decente para todos.
9. Construir infraestructura resistente, fomentar la innovación y apoyar la industrialización sostenible.

10. Reducción de la desigualdad: Promover la inclusión social, económica y política de todas las personas mediante la reducción de la desigualdad tanto dentro como entre las naciones.

11. Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles es el objetivo de las ciudades y comunidades sostenibles.

12. Promover patrones de producción y consumo sostenibles para asegurar el uso efectivo de los recursos naturales y la minimización de residuos.

13. Acción climática: tomar medidas inmediatas para mitigar los efectos del cambio climático y prepararse para ellos.

14. Los océanos, los mares y los recursos marinos deben protegerse y utilizarse con prudencia para promover el desarrollo sostenible.

15. Vida de los ecosistemas terrestres: Prevenir la pérdida de biodiversidad, proteger y restaurar los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de manera sostenible, luchar contra la desertificación y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres.

16. La promoción de sociedades inclusivas, justas y pacíficas y el fortalecimiento de instituciones eficientes, transparentes e inclusivas en todos los niveles son los tres pilares de la paz, la justicia y las instituciones sólidas.

17. Alianzas para lograr los objetivos: Fortalecer los medios de implementación y reactivar la Alianza Global para el Desarrollo Sostenible, fomentando cooperación entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil.

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible cubren varias facetas del desarrollo sostenible y están conectados. Los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y las personas de todo el mundo deben participar y trabajar juntos para implementarlo con éxito.

ANEXO 2: TABLA DE PAÍSES ANALIZADOS

País	Código del País	País	Código del País
Aruba	ABW	Comoras	COM
Afganistán	AFG	Cabo Verde	CPV
Angola	AGO	Costa Rica	CRI
Albania	ALB	Estados pequeños del Caribe	CSS
Andorra	AND	Cuba	CUB
El mundo árabe	ARB	Curacao	CUW
Emiratos Árabes Unidos	ARE	Islas Caimán	CYM
Argentina	ARG	Chipre	CYP
Armenia	ARM	República Checa	CZE
Samoa Americana	ASM	Alemania	DEU
Antigua y Barbuda	ATG	Djibouti	DJI
Australia	AUS	Dominica	DMA
Austria	AUT	Dinamarca	DNK
Azerbaiyán	AZE	República Dominicana	DOM
Burundi	BDI	Argelia	DZA
		Asia oriental y el Pacífico (excluido altos ingresos)	EAP
Bélgica	BEL	inicial del dividendo demográfico	EAR
Benin	BEN	Asia oriental y el Pacífico	EAS
Burkina Faso	BFA	Europa y Asia central (excluido altos ingresos)	ECA
		Europa y Asia central	ECS
Bangladesh	BGD	Ecuador	ECU
Bulgaria	BGR	Egipto, República Árabe de	EGY
Bahrein	BHR	Zona del Euro	EMU
Bahamas	BHS	Eritrea	ERI
Bosnia y Herzegovina	BIH	España	ESP
Belarús	BLR	Estonia	EST
Belice	BLZ	Etiopía	ETH
Bermudas	BMU	Unión Europea	EUU
Bolivia	BOL	Frágiles y situaciones de conflicto afectados	FCS
Brasil	BRA	Finlandia	FIN
Barbados	BRB	Fiji	FJI
Brunei Darussalam	BRN	Francia	FRA
Bhután	BTN	Islas Feroe	FRO
Botswana	BWA	Micronesia (Estados Federados de)	FSM
República Centroafricana	CAF	Gabón	GAB
Canadá	CAN	Reino Unido	GBR
Europa Central y del Báltico	CEB	Georgia	GEO
Suiza	CHE	Ghana	GHA
Islas del Canal	CHI	Gibraltar	GIB
Chile	CHL	Guinea	GIN
China	CHN	Gambia	GMB
Côte d'Ivoire	CIV	Guinea-Bissau	GNB
Camerún	CMR	Guinea Ecuatorial	GNQ
Congo, República Democrática del	COD	Grecia	GRC
Congo, República del	COG		
Colombia	COL		

País	Código del País	País	Código del País
Granada	GRD	América Latina y el Caribe	LCN
Groenlandia	GRL	Países menos desarrollados:	LDC
Guatemala	GTM	clasificación de las Naciones Unidas	LIC
Guam	GUM	Países de ingreso bajo	LIE
Guyana	GUY	Liechtenstein	LKA
Ingreso alto	HIC	Sri Lanka	LMC
Hong Kong, Región Administrativa Especial	HKG	Países de ingreso mediano bajo	LMY
Honduras	HND	Ingreso mediano y bajo	LSO
Países pobres muy endeudados (PPME)	HPC	Lesotho	LTE
Croacia	HRV	avanzada del dividendo demográfico	LTU
Haití	HTI	Lituania	LUX
Hungría	HUN	Luxemburgo	LVA
Sólo BIRF	IBD	Letonia	MAC
BIRF y la AIF	IBT	Región Administrativa Especial de Macao, China	MAF
total de la AIF	IDA	Isla de San Martín (parte francesa)	MAR
mezcla de la AIF	IDB	Marruecos	MCO
Indonesia	IDN	Mónaco	MDA
Sólo AIF	IDX	República de Moldova	MDG
Isla de Man	IMN	Madagascar	MDV
India	IND	Maldivas	MEA
No clasificado	INX	Oriente Medio y Norte de África	MEX
Irlanda	IRL	México	MHL
Irán, República Islámica del	IRN	Islas Marshall	MIC
Iraq	IRQ	Ingreso mediano	MKD
Islandia	ISL	Macedonia del Norte	MLI
Israel	ISR	Malí	MLT
Italia	ITA	Malta	MMR
Jamaica	JAM	Myanmar	MNA
Jordania	JOR	Oriente Medio y Norte de África (excluido altos ingresos)	MNE
Japón	JPN	Montenegro	MNG
Kazajstán	KAZ	Mongolia	MNP
Kenya	KEN	Mariana	MOZ
Kirguistán	KGZ	Mozambique	MRT
Camboya	KHM	Mauritania	MUS
Kiribati	KIR	Mauricio	MWI
Saint Kitts y Nevis	KNA	Malawi	MYS
Corea, República de	KOR	Malasia	NAC
Kuwait	KWT	América del Norte	NAM
América Latina y el Caribe (excluido altos ingresos)	LAC	Namibia	NCL
República Democrática Popular Lao	LAO	Nueva Caledonia	NER
		Níger	

Líbano	LBN	Nigeria	NGA
Liberia	LBR	Nicaragua	NIC
Libia	LBY	Países Bajos	NLD
Santa Lucía	LCA	Noruega	NOR

País	Código del país	País	Código del país
Nepal	NPL	Eslovenia	SVN
Nauru	NRU	Suecia	SWE
Nueva Zelandia	NZL	Eswatini	SWZ
Miembros OCDE	OED	Sint Maarten (Dutch part)	SXM
Omán	OMN	Seychelles	SYC
Otros Estados pequeños	OSS	República Árabe Siria	SYR
Pakistán	PAK	Islas Turcas y Caicos	TCA
Panamá	PAN	Chad	TCD
Perú	PER	Asia oriental y el Pacífico (BIRF y la AIF)	TEA
Filipinas	PHL	Europa y Asia central (BIRF y la AIF)	TEC
Palau	PLW	Togo	TGO
Papua Nueva Guinea	PNG	Tailandia	THA
Polonia	POL	Tayikistán	TJK
previa al dividendo demográfico	PRE	Turkmenistán	TKM
Puerto Rico	PRI	América Latina y el Caribe (BIRF y la AIF)	TLA
Corea, República Popular Democrática de	PRK	Timor-Leste	TLS
Portugal	PRT	Oriente Medio y Norte de África (BIRF y la AIF)	TMN
Paraguay	PRY	Tonga	TON
Ribera Occidental y Gaza	PSE	Asia meridional (BIRF y la AIF)	TSA
Estados pequeños de las Islas del Pacífico posterior al dividendo demográfico	PST	África al sur del Sahara (BIRF y la AIF)	TSS
Polinesia Francesa	PYF	Trinidad y Tobago	TTO
Qatar	QAT	Túnez	TUN
Rumanía	ROU	Turquía	TUR
Federación de Rusia	RUS	Tuvalu	TUV
Rwanda	RWA	Tanzanía	TZA
Asia meridional	SAS	Uganda	UGA
Arabia Saudita	SAU	Ucrania	UKR
Sudán	SDN	Ingreso mediano alto	UMC
Senegal	SEN	Uruguay	URY
Singapur	SGP	Estados Unidos	USA
Islas Salomón	SLB	Uzbekistán	UZB
		San Vicente y las Granadinas	VCT

Sierra Leona	SLE	Venezuela	VEN
El Salvador	SLV	Islas Vírgenes Británicas	VGB
San Marino	SMR	Islas Vírgenes (EE.UU.)	VIR
Somalia	SOM	Viet Nam	VNM
Serbia	SRB	Vanuatu	VUT
África al sur del Sahara (excluido altos ingresos)	SSA	Mundo	WLD
Sudán del Sur	SSD	Samoa	WSM
África al sur del Sahara	SSF	Kosovo	XKX
Pequeños Estados	SST	Yemen, Rep. del	YEM
Santo Tomé y Príncipe	STP	Sudáfrica	ZAF
Suriname	SUR	Zambia	ZMB
República Eslovaca	SVK	Zimbabwe	ZWE

ANEXO 3: CICLO DE PROYECTOS DEL BANCO MUNDIAL

Identificación del proyecto. El Banco Mundial trabaja con el gobierno de un país prestatario en un Marco de Asociación que identifica prioridades del país para reducir la pobreza y mejorar el nivel de vida. Dentro de esas prioridades, el Banco Mundial y el gobierno acuerdan un concepto de proyecto, que se esboza en una Nota Conceptual del Proyecto. El Documento de Información del Proyecto describe el alcance del proyecto, y la Ficha Integrada de Salvaguardias identifica las posibles repercusiones del proyecto.

Preparación del proyecto. Una vez identificados los proyectos elegibles, el prestatario dirige la preparación del proyecto, y el Banco Mundial suele desempeñar una función de asesoramiento. En caso necesario, el prestatario prepara un Informe ambiental en el que se describe el posible impacto ambiental del proyecto y las medidas para mitigar los posibles daños. Si hay problemas importantes, el prestatario prepara un Plan de Acción Medioambiental.

Evaluación del proyecto. El gobierno y el Banco Mundial revisan los documentos de identificación y preparación y confirman los resultados esperados del proyecto, los beneficios previstos y las herramientas de evaluación. El Documento de Información del Proyecto se actualiza y se publica cuando se aprueba la financiación del proyecto.

Aprobación del proyecto. El equipo del proyecto prepara el Documento de Evaluación del Proyecto (para la Financiación de Proyectos de Inversión) o el documento de programa (para la financiación de políticas de desarrollo), junto con otros documentos financieros y jurídicos, para su presentación a la Junta Ejecutiva del Banco Mundial para su aprobación. Una vez obtenida la aprobación y firmados los documentos comienza la fase de ejecución.

Ejecución del proyecto. El prestatario ejecuta el proyecto con la asistencia técnica y el apoyo del Banco Mundial, según sea necesario. Dos veces al año, el gobierno y el Banco Mundial preparan una revisión de los progresos del proyecto, el Informe sobre el estado de ejecución y los resultados.

Finalización y evaluación del proyecto. Cuando un proyecto se ha completado y cerrado, un equipo de operaciones del Banco Mundial prepara un Informe de ejecución y resultados. Los resultados finales se comparan con los resultados esperados. El equipo

también evalúa el grado de cumplimiento de las políticas de operaciones del Banco Mundial y rinde cuentas del uso de los recursos de la institución.

El Grupo de Evaluación Independiente (IEG) del Banco Mundial evalúa los resultados de aproximadamente uno de cada cuatro proyectos al año, midiendo los resultados en relación con los resultados esperados, midiendo los resultados en relación con los objetivos originales, la sostenibilidad de los resultados y el impacto en el desarrollo institucional. El IEG puede elaborar Informes de Evaluación de Impacto para valorar el valor económico de los proyectos y los efectos a largo plazo sobre las personas y el medio ambiente.

