

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ESTADÍSTICA**

CARRERA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN FINANZAS

Tema: “Blockchain y Finanzas Sostenibles”

Análisis de fortalezas de la tecnología Blockchain para acelerar la transición hacia las Finanzas Sostenibles.

Autor: Jorge Culasso

Director: Mag. Fin. Manuel Gallegos

Fecha: 30/11/2022

ÍNDICE

| | | |
|------|--|----|
| I. | Introducción..... | 4 |
| | 1- Problemática..... | 4 |
| | 2- Hipótesis..... | 4 |
| | 3- Objetivos..... | 5 |
| II. | Marco Teórico..... | 6 |
| | 1- Sostenibilidad y Finanzas | 6 |
| | 2- Acuerdos Globales – Compromisos asumidos..... | 12 |
| | i- Acuerdo de París | 12 |
| | ii- ODS..... | 14 |
| | iii- Taxonomía de la Unión Europea..... | 16 |
| | iv- Pacto Verde Europeo..... | 18 |
| | v- Efectos de la Pandemia Covid-19..... | 20 |
| | 3- El Mercado de Capitales y el Desarrollo Sostenible..... | 22 |
| | i- Bonos Verdes, Sociales y Sustentables..... | 24 |
| | ii- Fondos de Inversión Sustentables..... | 28 |
| | iii- Índices Sustentables..... | 29 |
| | 4- Innovación Tecnológica | |
| | I- Fintech..... | 31 |
| | II- Blockchain..... | 32 |
| | A- Concepto, características..... | 32 |
| | B- Riesgos inherentes a su implementación..... | 37 |
| III. | Metodología | 38 |
| | 1- Identificación de barreras a las Finanzas Sostenibles..... | 38 |
| | 2- Aplicación de Blockchain a Finanzas Sostenibles..... | 43 |
| IV. | Análisis de la aplicación de Blockchain para acelerar la transición hacia las Finanzas Sostenibles..... | 53 |
| V. | Conclusiones..... | 55 |
| VI. | Bibliografía..... | 56 |

ABSTRACT

El objetivo de este trabajo es identificar las barreras a las que se enfrentan los instrumentos de negociación relacionados a las Fianzas Sostenibles y así contribuir en la búsqueda de alternativas y evolución de los mismos.

Los Acuerdos Globales más importantes en materia de Sostenibilidad, trazaron un marco de actuación y los estados parte asumieron compromisos a cumplir en plazos que hoy se encuentran en déficit.

Para poder hacer frente a estos compromisos, los Mercados de Capitales cumplen un rol fundamental al canalizar el financiamiento para enfrentar los cambios necesarios.

Tras realizar un análisis cualitativo sobre las principales barreras a las que se enfrentan las Finanzas Sostenibles a nivel global y los primeros casos de emisiones aplicando tecnología Blockchain, si bien se encuentran en etapa inicial, podrían contribuir con la aceleración hacia las Finanzas Sostenibles gracias a la descentralización, programabilidad, inmutabilidad de los datos, a digitalización de los activos, la optimización de procesos y costos.

Palabras Claves: Finanzas Sostenibles, ESG, Fintech, Blockchain, Bonos Verdes.

I. INTRODUCCIÓN:

En el año 2015 dos eventos marcaron y aceleraron una tendencia de coordinación global en materia de sostenibilidad, el Acuerdo de París (CMNUCC, 2015) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (UN, 2015), los cuales, sirven como guías globales para acciones climáticas, sociales y de gobierno corporativo.

En esta línea, otro acuerdo relevante es el Pacto Verde Europeo, que tiene por objeto establecer a Europa como el primer continente climáticamente neutro para 2050, donde el crecimiento económico pueda dissociarse del uso de recursos y en un marco de inclusión en cuanto a la población (UE, 2019).

Estos compromisos implican cumplir en un ambicioso período de tiempo con las transformaciones estructurales necesarias a tal fin, sorteando barreras políticas y de mercado, generando una necesidad de financiamiento para cumplir con los mismos.

La falta de fondos puede ser una limitante al momento de implementar las políticas, para alcanzar el objetivo de no superar los 1,5°C por encima de los niveles preindustriales es necesario que 131 billones de USD sean destinados a un sistema energético hasta 2050 donde más del 80% debe invertirse en tecnologías de transición energética, incluida la eficiencia, energías renovables, electrificación de uso final, redes eléctricas, flexibilidad, hidrógeno e innovaciones diseñadas para ayudar a que las soluciones emergentes y de nicho se vuelvan económicamente viables. (IRENA, 2021)

Existen barreras a la inversión sostenible como *greenwashing*¹, falta de estándares de medición de rendimientos, taxonomía, divulgación de riesgos financieros

¹ Greenwashing: es un término en inglés (“Green” significa “verde” + “washing” significa “lavado”) utilizado para ver las malas prácticas que algunas empresas realizan cuando presentan un producto o cualquier propuesta como respetuoso ante el medio ambiente, aunque en realidad, no lo sea.

relacionados con el clima, rendimiento, falta de fuente de datos, costos asociados con la integración de dichos factores, entre otros.

Las finanzas tecnológicas (Fintech) ofrecen una aceleración hacia la integración de las finanzas de la economía real, mejorando las oportunidades de descentralización en la transición hacia un desarrollo sostenible (UNEP, 2016).

Las Fintech actúan como disruptoras en varios aspectos del sistema financiero actual, y la tecnología blockchain podría contribuir con la aceleración hacia las Finanzas Sostenibles en los procesos de emisión, estructuración y comercialización de deuda.

1- Problemática:

El financiamiento actual es insuficiente para cubrir con los acuerdos globales en materia de cambio climático, para ello es fundamental el sector financiero como impulsor de nuevos mecanismos de inversión y adaptar los instrumentos de emisión de deuda existentes.

Existen barreras que obstaculizan las inversiones del sector privado en actividades para financiar deuda sostenible, la implementación de la tecnología blockchain podría contribuir para solucionar estas barreras.

2- Hipótesis:

Analizar la posibilidad de la implementación de Blockchain en los instrumentos financieros existentes en los mercados para contribuir con la aceleración hacia las Finanzas Sostenibles, dado que muchas de las fortalezas de esta tecnología coinciden con las debilidades o barreras a las que se enfrentan las Finanzas Sostenibles

3- Objetivos:

- General:

Enmarcar los instrumentos financieros existentes en los mercados de capitales en materia de Finanzas Sostenibles y evaluar las barreras a las que se enfrentan.

- Específico

Contribuir en la búsqueda de alternativas de la evolución de instrumentos financieros para lograr una aceleración en el proceso de transición hacia las Finanzas Sostenibles.

II. Marco Teórico:

1- Sostenibilidad y Finanzas:

Criterios Ambientales, Sociales y de Gobierno Corporativo (ESG):

En el informe Nuestro Futuro Común, emitido por Naciones Unidas, se define como desarrollo sostenible como: “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Naciones Unidas, 1987).

Consta de tres pilares para lograr de manera equilibrada el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.

Finanzas Verdes, corresponde a enverdecer el sistema financiero a través de nuevas herramientas, procedimientos y regulaciones con el objetivo de contabilizar consideraciones en cuanto al riesgo financiero que implican los riesgos ambientales para la toma de decisiones (Parlamento Europeo, 2021)

El sistema Financiero cumple un rol fundamental para poder crear una transición hacia un sistema sostenible, pero se necesita no alcanza solo con financiar proyectos con beneficios ambientales, se debe garantizar que los factores climáticos, sociales y de gobierno corporativo estén integrados y alineados a las decisiones financieras periódicas en todos los sectores económicos. Esta transición merece prioridad y cambios de gestión necesarios para afrontar el desafío, generando, a su vez, nuevas oportunidades de negocio.

La Economía Circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido, extendiendo así el ciclo de vida de los productos.

Implica reducir los residuos al mínimo, cuando un producto llega al final de su vida, sus materiales se mantienen dentro de la economía siempre que sea posible, siendo productivamente utilizados una y otra vez, creando así un valor adicional (UE, 2020).

Tiene el potencial de conducir el desarrollo sostenible, desvinculando el crecimiento económico de las consecuencias negativas del agotamiento de los recursos y la degradación ambiental (Morseletto, 2020)



Fuente: Parlamento Europeo. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>. (recuperado el 20/02/2022).

¿Incorporar criterios ESG en las Empresas se traduce en mayor valor de la misma?

Aplicada a la estrategia corporativa, sostenibilidad consiste en incorporar criterios Ambientales, Sociales y de Gobierno corporativo (ASG o ESG por sus siglas en inglés) en los negocios, permitiendo así crear valor a largo plazo, aprovechando las oportunidades de una gestión eficaz de los riesgos inherentes al desarrollo económico, medioambiental y social.

Existen diversas opiniones sobre si la incorporación de criterios ESG en las compañías agrega o no valor.

Para Cornell y Damodaran en su trabajo *Valuing ESG: Doing Good or Sounding Good?* Se observan dos desafíos, el primero es que se requiere una medida de ESG donde se pueda correlacionar el precio actual, con el precio medido utilizando

múltiplos como PE (Precio/ganancias), Valor de Libros o Valor de la Empresa/EBITDA. El segundo es que incluso si existe una correlación, es difícil establecer la causalidad, donde las empresas que tengan puntuaciones ESG altas sean recompensadas con precios de mercado más altos o, sean empresas con precios de mercado más altos por ser más favorablemente vistos por la sociedad, por lo que la evidencia que encontraron es débil a inexistente (Cornell & Damodaran, 2020).

Los autores también manifiestan que cualquier intento de medir la bondad ambiental y social enfrenta dos desafíos:

- El primero consiste en que gran parte del impacto social es cualitativo, y es difícil desarrollar un valor numérico para ese impacto.
- El segundo es que hay poco consenso sobre qué impactos sociales medir y el peso que se les debe asignar, en este punto existen múltiples servicios que miden factores ESG en las empresas, pero la falta de claridad y consenso hace que las empresas se clasifiquen de manera muy diferente según los diferentes servicios. Esto se muestra en las bajas correlaciones entre los servicios ESG en las puntuaciones ESG (Cornell & Damodaran, 2020).

En contraposición a ese trabajo existen numerosos informes que evidencian correlación positiva entre la incorporación de criterios ESG a compañías y su valorización positiva a través del tiempo, como por ejemplo un informe de la Universidad de Hamburgo, que luego de combinar encuestas realizadas a aproximadamente 2.200 estudios individuales dio como resultado que aproximadamente el 90% de los estudios encuentran una relación ESG con la performance financiera de la empresa reportó hallazgos positivos (Friede & Busch, 2015).

En la misma línea, en el estudio *The ESG Sacrifice* (Fish, Kim, & Venkatraman, 2019) concluye que existe una diferencia mínima entre carteras no ponderadas y las ponderadas por ESG. En algunos casos, las carteras ponderadas por ESG se

comportaron ligeramente mejor, demostrando que un inversor no necesita sacrificar rentabilidad y el rendimiento de la cartera para invertir de forma socialmente responsable.

No solamente existe evidencia que podría agregar valor, sino que puede observarse que cuando no se siguen criterios ESG, podrían verse incrementados los riesgos de incidentes, ya sean ambientales, sociales o de gobierno corporativo que repercuten en términos financieros.

En tanto al analizar ejemplos de riesgo corporativo podemos ver el caso de *Cambridge Analytica*, que recopiló y usó datos de usuarios de Facebook sin su consentimiento derivando en acusaciones de robo de datos e interferencia política. Esto generó gran controversia sobre la privacidad y ocasionando numerosas pérdidas. En 24 horas el valor de Facebook cayó U\$37.000 millones (BBC, 2018), por lo que en este caso una estrategia en Gobierno Corporativo hubiese podido evitar dicha pérdida de valor.

El estudio *Do institutional investors drive corporate social responsibility*, utilizó una muestra de empresas que cotizan en bolsa en más de 40 países, proporcionando evidencia de que los inversores institucionales presionan para que las empresas tengan un desempeño ESG más sólido. Por lo que las empresas están aumentando su desempeño ESG porque los inversores lo están pidiendo (Dyck, Lins, Roth, & Wagner, 2019).

Resulta importante también revisar los comportamientos de los grandes fondos de inversión, como el caso del director ejecutivo de Black Rock, Laurence D. Fink, cada año emite una carta dirigida a los accionistas, generando una importante repercusión dado que es una de las mayores administradoras de Fondos de Activos.

En su carta emitida en enero de 2020, mencionó que Black Rock estaba haciendo de la sostenibilidad su nuevo estándar de inversión, para ayudar a los inversionistas a construir portafolios más resilientes, con el objetivo de lograr a largo plazo mejores rendimientos ajustados al riesgo y advirtió que se está al borde de un cambio estructural de las finanzas, a su vez, remarcó:

“...La evidencia en relación al riesgo climático está convenciendo a inversionistas a reevaluar los supuestos básicos sobre las finanzas actuales...” (Black Rock, 2021).

Mientras que, en su carta emitida en enero de 2021, remarca que hubo un incremento de los inversionistas en fondos de inversión y ETFs de un 96% desde enero a noviembre de 2020, lo que representa un comienzo de una transición larga pero rápidamente acelerada. Menciona también que, gracias a la tecnología y los datos, los administradores de activos pueden ofrecer portafolios ampliando a grupos de personas, donde antes esta opción estaba reservada solo para inversionistas mayores.

Otra declaración importante en esta línea es la del ex presidente del Banco de Inglaterra Mark Carney en octubre de 2019, quien advirtió sobre el colapso financiero relacionado a la emergencia climática: “Las compañías y las industrias que no se centren en cero emisiones de carbón serán castigadas por inversores e irán hacia la bancarrota” y que mientras más se retrase esta acción más aumentará el riesgo de colapso (The Guardian, 2019).

Todavía no existen marcos regulatorios globales amplios que obliguen a grupos de empresas a informar su desempeño en términos ambientales, sociales y de gobernanza, aunque ciertos intercambios y gobiernos están haciendo obligatorias las divulgaciones de ESG.

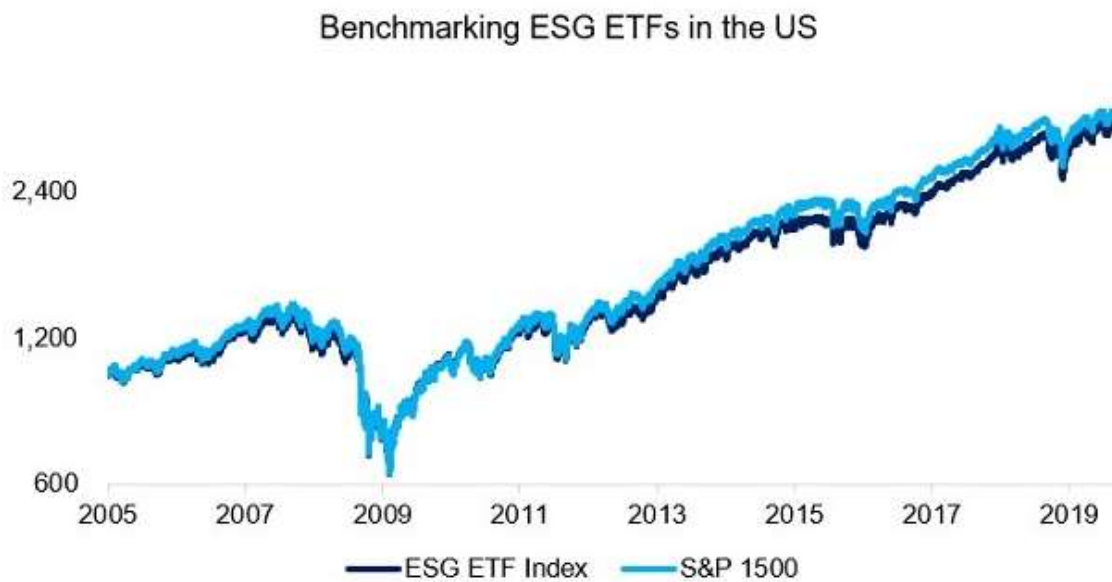
Incluso sin una regulación generalizada, podría interpretarse que existe un incentivo para que las empresas de todos los sectores divulguen este tipo de datos.

Los analistas financieros hoy en día están considerando el desempeño ESG cuando recomiendan comprar o vender una acción. (WSJ, 2021)

Según un informe publicado por *CAIA Association*, (CAIA, 2020) que compara el índice ETF ESG con el índice S&P 1500, se observa un desempeño inferior al S&P 1500 desde 2005 estableciendo que es poco probable que las puntuaciones ESG, similares a las calificaciones crediticias, tengan poder predictivo para identificar el comportamiento corporativo que conducirá a bajo rendimiento relativo.

Sin embargo, la volatilidad anualizada del índice ETF ESG también fue ligeramente inferior a la del índice de referencia, lo que da como resultado rendimientos ajustados al riesgo similares.

Los inversores desde esta perspectiva podrían considerarlo como atractivo, aunque existen mejores opciones para reducir el riesgo de renta variable, como las estrategias de baja volatilidad.



Fuente CAIA. Obtenido de <https://caia.org/blog/2020/01/12/how-expensive-are-esg-stocks> (recuperado el 17/02/2022).

2- Acuerdos Globales:

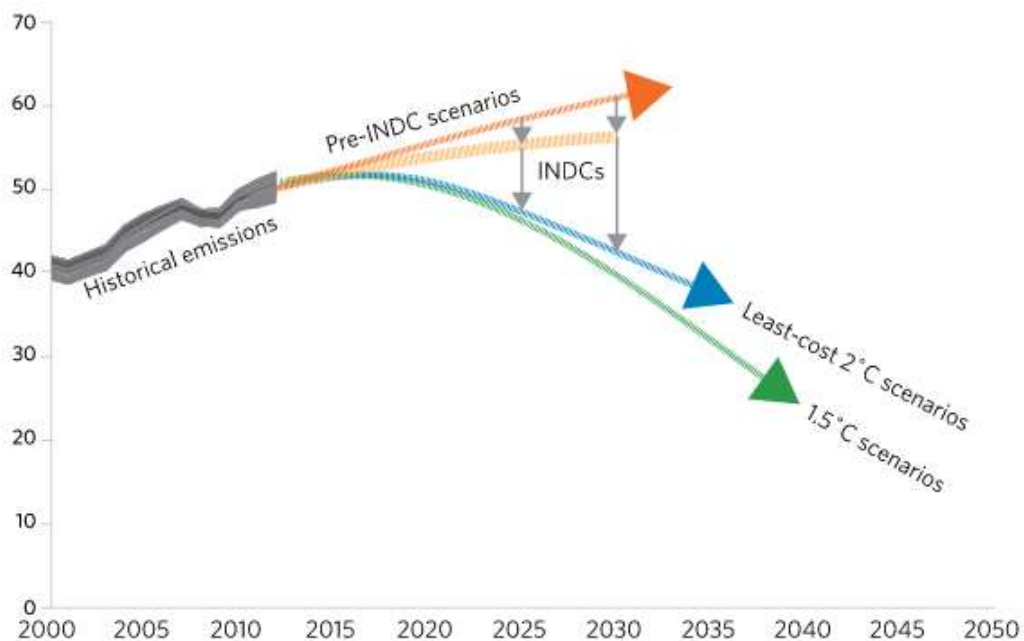
I- Acuerdo de París:

A través de la COP21 (Conferencia de las Partes) realizada en diciembre de 2015 en París y adoptado por 196 Partes, se firmó el Acuerdo de París, un acuerdo

vinculante con una causa común para combatir el cambio climático y adaptarse a los efectos del mismo (CMNUCC, 2015).

Mientras que las emisiones de dióxido de carbono han aumentado durante el último siglo de forma casi ininterrumpida, tras la firma del Acuerdo de París, los países miembro acordaron trabajar para tratar de evitar el incremento de la temperatura media global del planeta sobre los 2 grados centígrados (2°C), y en un horizonte más ambicioso promover esfuerzos adicionales para tratar que no supere los 1,5°C por encima de los niveles preindustriales, para ello aumentar la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático y lograr que las corrientes de financiación sean coherentes con un nivel bajo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y una trayectoria resistente al clima.

El siguiente gráfico muestra la proyección al 2050 si continúan los niveles actuales de emisión, comparado con los niveles acordados de reducción de emisiones establecidos en el Acuerdo de París.



El acuerdo exige que a través de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC por sus siglas en inglés) las partes informen periódicamente sus emisiones y los esfuerzos realizados para contrarrestarlos o disminuirlos.

Estas Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDC), representan los esfuerzos que se compromete cada país para intensificar sus acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o para adaptarse a los impactos que produzca este fenómeno.

El Acuerdo de París comprende un marco de apoyo financiero, técnico y de creación de capacidad para países más vulnerables, donde las asistencias financieras deben prestarse desde los países desarrollados.

El financiamiento resulta esencial para poder alcanzar el acuerdo, ya que los países en desarrollo necesitan asegurar la provisión de recursos financieros que estén en línea con sus necesidades.

En su trabajo *Integrating Climate risks into Credit Risk Assessment*, Pierre Moninn indica que es importante una precisa evaluación de los riesgos crediticios, incluido el riesgo climático para evitar la exposición a pérdidas financieras por tener activos de calidad crediticia inadecuada. Los modelos de valuación de riesgos climáticos actuales están en una fase temprana mostrando información significativa y si bien no es exacta, es mejor que dejar estos riesgos sin contemplarlos (Monnin, 2018).

II- Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

En septiembre de 2015 con la firma de 193 estados miembros, se adoptaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que abarcan 17 objetivos y 169 metas

con declaración de intenciones articulando principios de integración, universalidad, transformación y asociación global.

La implementación de los mismos no está parametrizada ya que corresponde a cada país decidir cómo implementarlos en base a sus prioridades y objetivos, esto implica, que la agenda 2030 debería ser implementada de diversas formas, pero con el mismo objetivo final.



Fuente: Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> (recuperado el 03/01/2022).

Los ODS pueden considerarse como un camino hacia desarrollo sostenible, orientado a nuevas oportunidades de crecimiento, y así demostrar que el concepto de sostenibilidad no significa necesariamente un costo, por el contrario, proporciona beneficios significativos a largo plazo.

Para Carlos Gómez Gil, si bien proporcionan una valiosa hoja de ruta para la formulación de políticas mundiales, el diseño complejo, las limitaciones técnicas y las críticas de la comunidad internacional proyectan importantes limitaciones para alcanzar los objetivos (Gil, 2017/18).

Los ODS son una agenda ambiciosa, ya que según el Secretario General de Naciones Unidas Antonio Gutiérrez, " A nivel mundial, se necesitan inversiones de 5000 a 7000 millones de dólares cada año para implementar los ODS", quien aclaró que se lograron algunos avances en la movilización de recursos para tal fin, pero se necesita mucho más. (UNEP, 2016).

Según un informe de Naciones Unidas, el desafío para los sistemas financieros es por un lado movilizar financiación para el desarrollo sostenible específico y a su vez incorporar los criterios de desarrollo sostenibles en la toma de decisiones (UNEP, 2016).

La transición a una economía global sostenible requiere aumentar la financiación de inversiones que proporcionen beneficios ambientales y sociales. El mercado de capitales a través de bonos verdes, sociales y de sostenibilidad, puede desempeñar un papel fundamental en la atracción de capital para financiar estos requisitos.

III- Taxonomía de la Unión Europea:

En junio de 2020 se estableció un sistema de clasificación de las actividades económicas para ofrecer a las empresas y los inversores una definición clara de lo que es y no es sostenible, así como redireccionar las inversiones y evitar el *greenwashing*.

Según el Banco de España, la taxonomía cubre 6 objetivos básicos y establece 4 condiciones que las actividades económicas deben cumplir para estar alineadas (Banco de España, 2021).

Objetivos:

- 1- Mitigación del cambio climático
- 2- Adaptación al cambio climático
- 3- Uso sostenible y protección del agua y del mar y sus recursos
- 4- Transición a una economía circular
- 5- Prevención y control de la contaminación
- 6- Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas

Condiciones de las actividades económicas para alinear con la Taxonomía:

- 1- Contribuir sustancialmente al menos a un objetivo ambiental
- 2- No hacer daño significativo a otros objetivos ambientales
- 3- Cumplir con mínimos objetivos sociales
- 4- Cumplir con criterios de selección técnicos

Entrada en vigencia

Después de cuatro años de trabajo, en enero de 2022 entra en vigencia la Taxonomía



Fuente: Una Taxonomía de actividades sostenibles para Europa. Banco de España. <https://www.bde.es/ff/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSeriadadas/DocumentosOcasiones/20/Files/do2101e.pdf> (recuperado el 23/03/2022).

La entrada en vigencia representa desafíos y oportunidades comerciales al facilitar las inversiones sustentables al crear un marco de transparencia sobre lo representa estar alineado a la taxonomía.

IV- El Pacto Verde Europeo:

La Unión Europea se comprometió a través del Pacto Verde Europeo a lograr la neutralidad climática al 2050, para conseguirlo, enuncia una serie de iniciativas estratégicas donde deben realizarse transformaciones estructurales y económicas para que el crecimiento económico esté disociado al uso de recursos y donde todas las personas se encuentren incluidas (UE , 2019).

Unifica tanto la voluntad de combatir problemas medioambientales tanto como la modernización y potenciar la economía de la Unión Europea.

Para el Dr. Dionisio Fernández De Gatta Sánchez, representa el plan más ambicioso de la historia en materia de sostenibilidad por los objetivos del mismo y la financiación prevista, aunque incorporando el factor de incertidumbre hacia el futuro por la crisis del coronavirus (De Gatta, 2020).

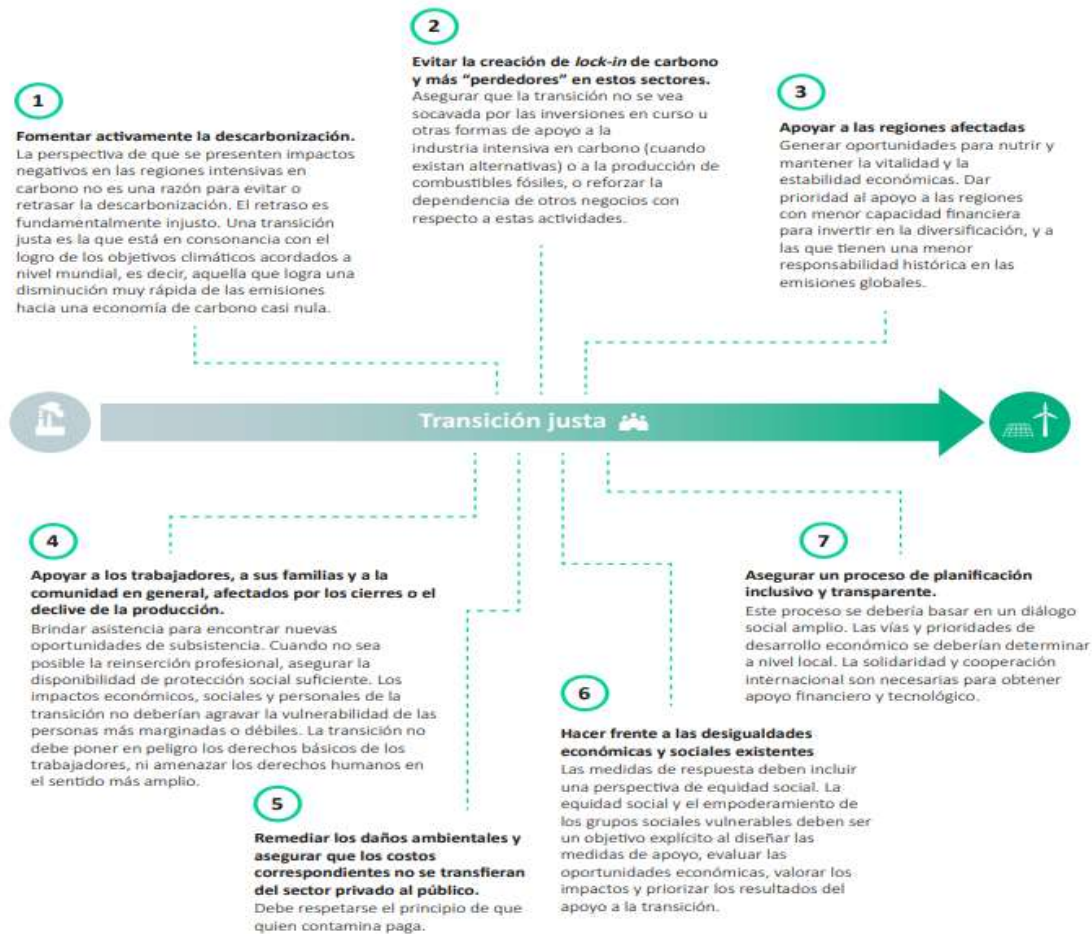
Pacto Verde Europeo: Mecanismo para una Transición Justa

Al existir una disparidad en cuanto a cómo cada miembro enfrenta esta transición, para algunos lograr la neutralidad climática hacia 2050 será más difícil que para otros. Por ejemplo, algunos dependen en mayor medida de los combustibles fósiles o tienen sectores con elevadas emisiones de carbono que dan empleo a un número importante de personas (UE, 2021).

Para ello, la Unión Europea introdujo un Mecanismo para una Transición Justa para proporcionar apoyo financiero y técnico a las regiones más afectadas por la transición hacia una economía baja en carbono.

Este mecanismo se centra en las regiones, las industrias y los trabajadores que enfrentan los mayores retos (UE, 2021).

Un informe de políticas de la *Stockholm Environment Institute*, resumen en siete principios para una transición justa hacia una economía baja en carbono (SEI, 2021)



Fuente: Stockholm Environment Institute. <https://cdn.sei.org/wp-content/uploads/2021/09/briefsevenprinciplessept21.pdf> (recuperado el 23/01/2022).

Puede apreciarse que diferentes organizaciones están adaptando sus procesos hacia una transición que confluye en un mismo objetivo de sostenibilidad, donde los cambios y esfuerzos representan un desafío en esa transición para cada sector de la economía.

V- Efectos de la Pandemia Covid-19 sobre las metas de los acuerdos:

La pandemia Covid-19 generó un doble efecto, por un lado, una baja en emisiones de gases y por otro lado un estancamiento en la actividad económica, lo que podría

traducirse en retrasos en inversiones hacia proyectos sustentables. A su vez, provocó también una concientización de que son necesarios cambios para tratar de evitar nuevas pandemias.

Para Juan Carlos Delrieu, según se desprende de su publicación en la revista Actuarios, los efectos de la Pandemia Covid-19 sobre la salud humana y la economía, necesitan un balance de estímulos fiscales y monetarios con el objetivo de optimizar la movilización de inversiones del sector privado hacia soluciones climáticas para superar la crisis de sustentabilidad (Delrieu, 2020).

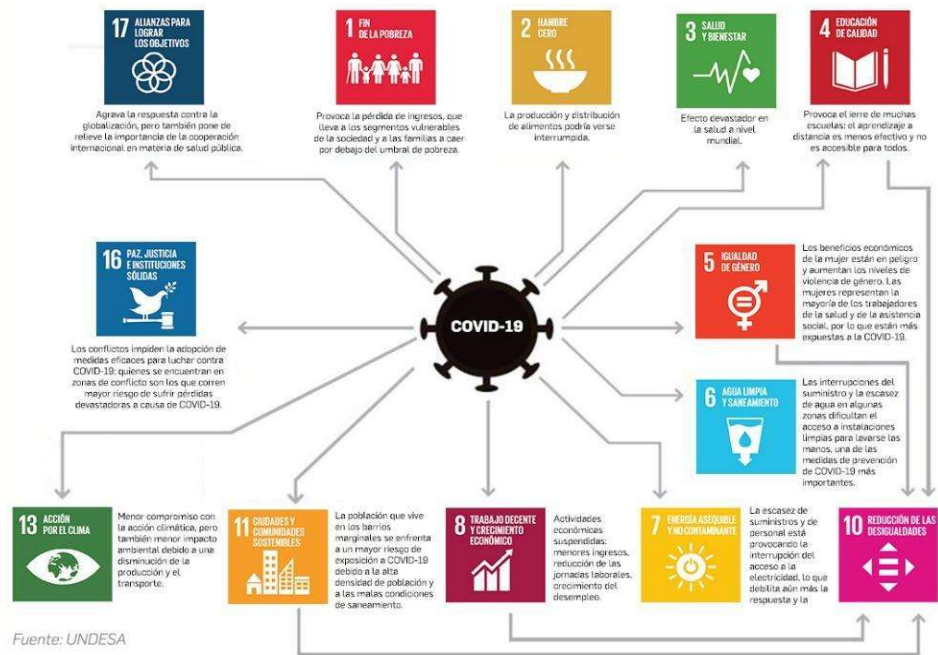
NextGeneratio EU, un programa que cuenta con 750.000 millones de euros destinados a subsanar los daños ocasionados por el COVID-19, con el objetivo de lograra la digitalización de Europa, con mayor ecología y capaz de enfrentar situaciones de adversidad (UE, 2021).

Según el informe Responsabilidad Compartida Solidaridad Global, una respuesta a los impactos socioeconómicos de la COVID-19 de Naciones Unidas sobre los efectos de la Pandemia Covid-19 pueden ser tanto positivos, en el cambio climático, como negativos en salud, incremento de desigualdades por desaceleración económica mundial, lo que podría poner en riesgo los Programas de Desarrollo Sostenible y del Acuerdo de París. (UN, 2020).

EFFECTOS DE LA COVID-19 EN LOS ODS

Traducción realizada por:

 Pacto Mundial Red Española



Fuente: Pacto Mundial Red Española. Disponible en <https://www.pactomundial.org/2020/04/los-efectos-de-la-covid-19-en-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible/> (recuperado el 30/05/2021).

En cuanto a emisiones sustentables en la Pandemia, el Banco Francés, se convirtió en la primera entidad financiera privada de Europa en emitir un bono social COVID-19 por 1.000 millones de euros en 2020, y asumió el Compromiso de movilizar 100.000 millones de euros entre 2018 y 2025 para luchar contra el cambio climático e impulsar el desarrollo sostenible, en su estrategia de cambio climático y desarrollo sostenible de BBVA (BBVA, 2020).

3- El Mercado de Capitales y el Desarrollo Sostenible

Las Bolsas de Valores representan un rol fundamental en el acceso al mercado para la inversión y financiación.

Los Bonos Verdes, Sociales y Sustentables fueron diseñados para aumentar el potencial de generación de ingresos de un proyecto elegible o mejorar su estructura de capital, eficientizando las fuentes de deuda y capital.

Los siguientes son los Mercados de Valores que lanzaron una sección de bonos verdes o sustentables:

Climate Bonds Initiative detalla las Bolsas del mundo que adoptaron principios de sustentabilidad (CBI, 2022):

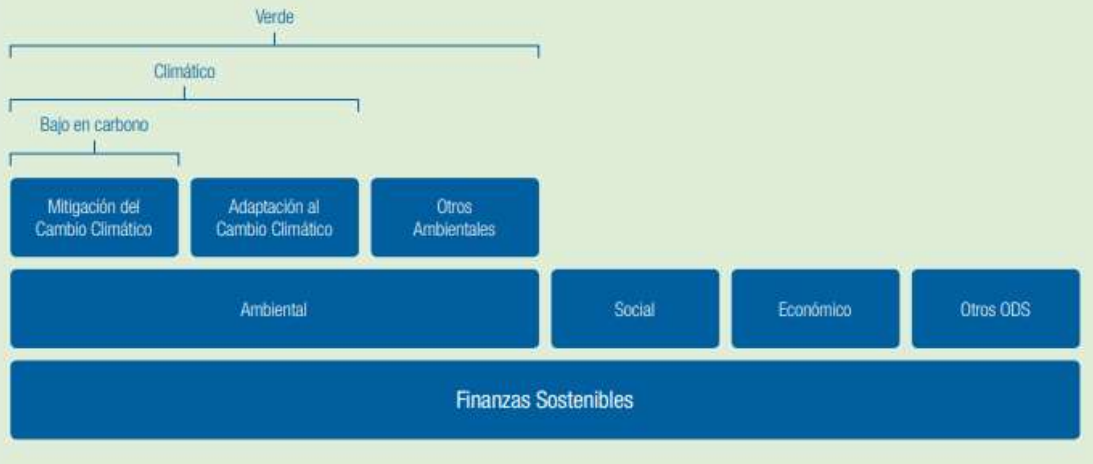
| Name of Stock Exchange | Type of Dedicated Section | Launch Date |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| Oslo Stock Exchange | Green bonds | January 2015 |
| Stockholm Stock Exchange | Sustainable bonds | June 2015 |
| London Stock Exchange | Sustainable bonds | July 2015 |
| Shanghai Stock Exchange | Green bonds | March 2016 |
| Mexico Stock Exchange | Green bonds | August 2016 |
| Luxembourg Stock Exchange | Luxembourg Green Exchange | September 2016 |
| Borsa Italiana | Green and Social bonds | March 2017 |
| Taipei Exchange | Sustainable bonds | May 2017 |
| Johannesburg Stock Exchange | Green bonds | October 2017 |
| Japan Exchange Group | Green and Social bonds | January 2018 |
| Vienna Exchange | Green and Social bonds | March 2018 |
| Nasdaq (Multiple stock exchanges) | Sustainable bonds | May 2018 |
| Swiss Stock Exchange | Green and Sustainability bonds | July 2018 |
| The International Stock Exchange | Sustainable bonds | November 2018 |
| Frankfurt Stock Exchange | Green bonds | November 2018 |
| Santiago Stock Exchange | Green and social bonds | July 2019 |
| Euronext (Multiple stock exchanges) | Green, Sustainable and Social bonds | November 2019 |
| Bombay Stock Exchange | Green bonds | June 2019 |
| Argentina Stock Exchange BYMA | Green, Sustainable and Social bonds | September 2019 |
| Brazil Stock Exchange | Green bonds | September 2019 |
| Nigerian Stock Exchange | Sustainable bonds | October 2019 |
| Hong Kong Exchange | Green, Sustainable and Social bonds | June 2020 |
| Korea Exchange | Green, Sustainable and Social bonds | June 2020 |
| Toronto Stock Exchange | Sustainable bonds | November 2020 |
| Singapore Stock Exchange | Green, Sustainable and Social bonds | n.a |
| Bolsas y Mercados Españoles (BME) | Green, Sustainable and Social bonds | n.a |

Fuente: Climate Bonds Initiative. <https://www.climatebonds.net/green-bond-segments-stock-exchanges> (recuperado el 22/01/2022).

El siguiente cuadro muestra las etiquetas Verde, Social y Sostenible, para poder apreciar las diferencias de las mismas.

Las finanzas climáticas son definidas por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) como “financiamiento local, nacional o transnacional, que puede provenir de fuentes de financiamiento públicas, privadas o alternativas... para la reducción significativa de emisiones, notablemente en los sectores que emiten grandes cantidades de gases de efecto invernadero... para la adaptación a los efectos adversos del cambio climático y la mitigación de sus impactos”.

Las finanzas sostenibles se pueden entender como los valores, flujos de recursos y activos financieros (a través de bancos, inversiones y seguros) que están alineados con una amplia gama de objetivos ambientales, sociales y económicos – de manera fundamental, con el cumplimiento de los ODS.



Fuente:SSE.

[https://www.mexico2.com.mx/uploads/mexico/file/SSE_Green_Finance_Report_ESP_web%20\(final\)_compressed.pdf](https://www.mexico2.com.mx/uploads/mexico/file/SSE_Green_Finance_Report_ESP_web%20(final)_compressed.pdf)
(recuperado el 22/01/2022).

Productos e Instrumentos Financieros negociados en las Bolsas de Valores

I- Bonos Verdes, Sociales y Sustentables

Para poder llevar a cabo la implementación de los objetivos se necesita financiamiento, que puede ser a través de créditos bancarios o de instrumentos negociados en los mercados de capitales, en su gran mayoría a través de Bonos Verdes, Sociales y Sustentables:

- A- **Bonos Verdes**: son definidos por la International Capital Market Association (ICMA) Green Bond Principles (GBP) como “cualquier tipo de bono donde los recursos serán exclusivamente destinados para financiar, o refinanciar, ya sea en parte o totalmente, proyectos nuevos o existentes que sean elegibles” (ICMA, 2021).

Los componentes principales son el uso de los fondos, la selección de proyectos, la administración de los fondos y la presentación de informes. Los fondos de la emisión se destinan exclusivamente a financiar actividades con beneficios ambientales, pudiendo incluir activos intangibles (CNV, 2019).

Green Bond Principles (GBP) enumera los siguientes tipos de Bonos Verdes:

- Bono Verde Estándar *Use of Proceeds*²: obligación de deuda estándar con recurso al emisor alineado a los GBP.
- Bono de Ingresos Verdes: una obligación de deuda sin recurso al emisor conforme a los GBP donde la exposición al crédito en el bono está comprometida a los flujos de cuentas corrientes, honorarios, impuestos, etc. y cuyos ingresos se aplican a proyectos verdes relacionados o no relacionados.
- Bono de Proyecto Verde: bono para un proyecto único o múltiples proyectos verdes, para el cual el inversor tiene exposición directa al riesgo del proyecto con o sin potencial recurso al emisor, y que operan conformes a los GBP.
- Bono Verde Securitizado³: un bono que tiene un colateral por uno o más Proyectos Verdes, incluyendo, pero no limitándose a coberturas de bonos, sino también montos asegurados, hipotecas y otras estructuras de cobertura que operan conforme a los GBP. La primera fuente de repago es generalmente los flujos de fondos del activo.

² Use of proceeds: hacer referencia a brindar información relevante para los potenciales inversores, describe el plan de cómo se utilizará el capital que se recaude.

³ Securitización: es un procedimiento donde determinados activos ilíquidos son transformados en activos líquidos para su negociación en el mercado de capitales.

B- Bonos Sociales: son definidos por la *International Capital Market Association* (ICMA) *Social Bond Principles* SBP como bonos cuyos recursos serán exclusivamente utilizados para financiar o refinanciar, en parte o en su totalidad, proyectos sociales elegibles, ya sea nuevos o existentes y que estén alineados con los cuatro componentes principales de los SBP (ICMA, 2021).

Los proyectos sociales tienen como objeto abordar o mitigar un determinado problema social y/o conseguir resultados sociales positivos especial, pero no exclusivamente, para un determinado grupo de la población (CNV, 2019).

C- Bonos Sustentables: son definidos por la *International Capital Market Association* (ICMA) *Social Bond Principles* SBP como “aquellos que financian una combinación de proyectos ambientales y sociales.” (ICMA, 2021)

Proceso de Emisión de un Bono Verde:

El proceso para la emisión de un bono verde puede resumirse en los siguientes pasos:

- Identificación del proyecto
- Gestionar una revisión independiente
- Establecer un modelo de control y seguimiento
- Emisión del Bono Verde
- Monitorear el uso de los ingresos

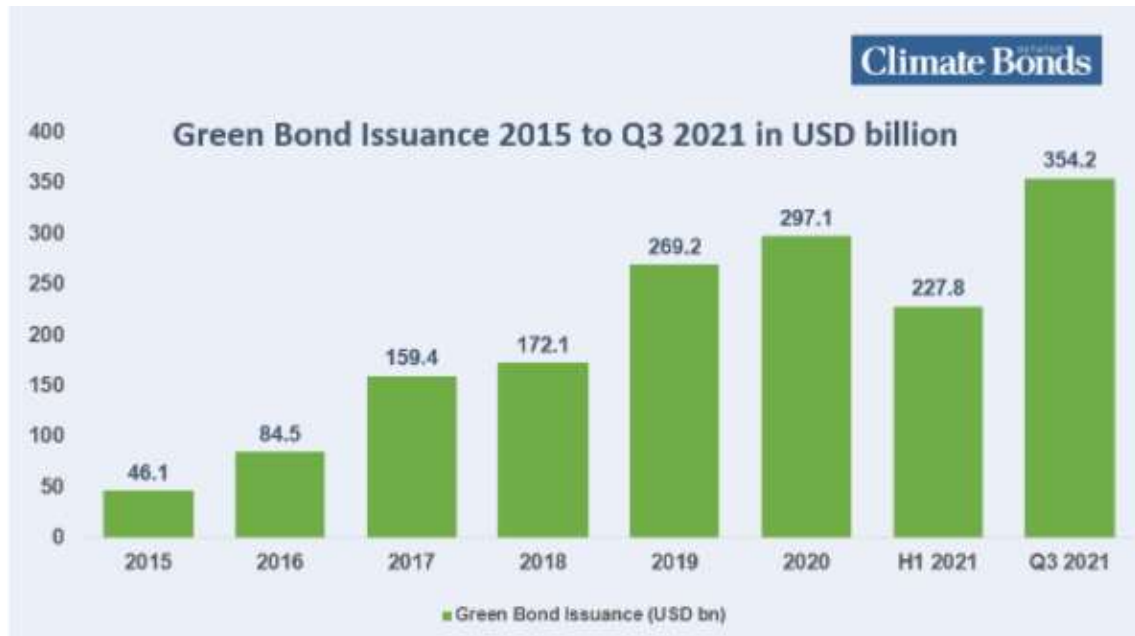
Los sectores elegibles en materia ambiental son:

- Energía, transporte, agua, edificaciones, uso de la tierra y recursos marinos, industria, residuos.
- Infraestructura básica asequible: Agua potable, alcantarillas, sanidad, transporte, energía.
- Acceso a servicios básicos

El emisor decide obtener financiamiento para destinarlo a un proyecto verde, donde el uso de fondos es verificado para cumplimiento de los principios de bonos verdes o sociales

El estructurador coordina los términos y condiciones de la estructuración, luego se completan los requisitos de inscripción con la bolsa de valores y se obtiene la autorización pertinente. Se negocian y una vez colocados los recursos de la emisión se destinan al emisor para que pueda cumplir con los requisitos de divulgación y transparencia

Según un informe del *Climate Bonds Initiative* (CBI), la inversión verde anual total alcanzó un récord de \$297.000 millones en el año 2020, mientras que, para fines del tercer trimestre de 2021, la emisión de bonos verdes para el año calendario fue de \$354 mil millones, superando el récord del año anterior, por lo que puede apreciarse una aceleración del crecimiento del mercado



Fuente Climate Bonds Initiative. <https://www.climatebonds.net/2021/10/1trillion-annual-green-bond-milestone-tipped-end-2022-latest-survey-sean-kidney-calls> (Recuperado el 24/01/2022)

II- Fondos de Inversión Sustentables:

Los fondos de inversión son aquellos instrumentos donde inversores, tanto individuales como institucionales derivan sus fondos para que sean manejados por administradores profesionales en base a un plazo, aversión al riesgo y retornos esperados.

ETFs:

Los Fondos Negociados en Bolsa (*Exchange Traded Funds* ETF por sus siglas en inglés), son fondos de inversión cuya principal característica radica en que son instrumentos que se negocian en mercados secundarios de valores.

A diferencia de las participaciones de los fondos tradicionales, que se suscriben o reembolsan a su valor liquidativo (que se calcula tras el cierre de cada sesión), las participaciones en ETF se compran y venden en un mercado secundario, como las acciones o los bonos.

Principales ventajas de los ETF sobre los fondos mutuos indexados:

- Se pueden comprar y vender como acciones ordinarias a través de un mercado organizado o en un mercado extrabursátil.
- Están respaldados por una organización patrocinadora que puede alterar la composición de la cartera subyacente para reflejar cambios en la composición del índice.
- La tarifa de administración generalmente menor
- Existe la capacidad de negociación continua mientras los mercados están abiertos

Como desventajas de los ETF incluyen la comisión de corretaje y la imposibilidad de reinvertir dividendos, excepto trimestralmente.

III- Índices Sustentables

Otros instrumentos que fueron cobrando fuerza de mercado son los Índices de sostenibilidad, existe una extensa oferta de índices sostenibles en Latinoamérica, entre los que encontramos:

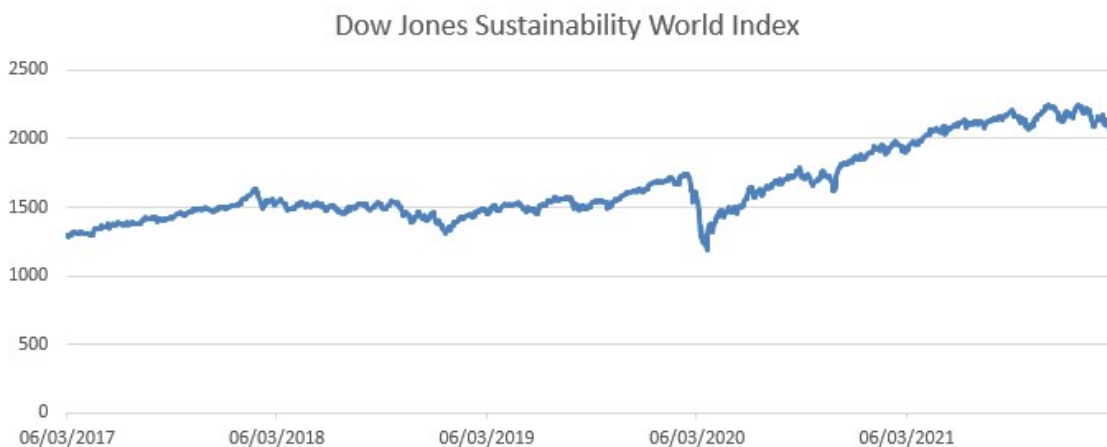
- El índice IPC Sustentable de la Bolsa de Valores Mexicana, lanzado en 2011, fue el primer índice sustentable en México con el objetivo de fomentar la adopción de políticas y sistemas de medición en materia Social, Ambiental y de Gobierno Corporativo. Es una alternativa para ofrecer un portafolio de inversión a largo plazo y menor riesgo.
- El índice de Buen Gobierno Corporativo de la Bolsa de Valores de Lima, creado en 2008 como un indicador que permite a los inversores identificar empresas referentes en materia de gobierno corporativo.
- El Bovespa índice de Sostenibilidad Empresarial (ISE), lanzado en 2006, como indicador de desempeño promedio de las cotizaciones de los activos de las empresas seleccionadas por su reconocido compromiso con la sostenibilidad empresarial

- En Chile el Dow Jones Sustainability Chile Index, compuesto por empresas chilenas líderes en sustentabilidad

Existen también a nivel global índices con enfoque ambiental para mercados específicos como por ejemplo:

- FTSE *Environmental Markets Index Series* (Grupo de la Bolsa de Valores de Londres)
- NASDAQ *Clean Edge US Index*
- NYSE *Arca WilderHill Clean Energy Index* (ECO)
- SSE *Green Bond Index Series*
- *Down Jones Sustainability World Index*, incluye las empresas líderes a nivel mundial en sustentabilidad, con base en criterios económicos, ambientales y sociales de largo plazo.

El siguiente gráfico muestra la evolución del índice *Down Jones Sustainability World Index* en un plazo de 5 años.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en <https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/esg/dow-jones-sustainability-world-index/#overview> (Recuperado el 05/03/2022)

4- Innovación Tecnológica

I. Fintech:

Luego de las regulaciones en respuesta a la crisis financiera de 2008-2009, se crearon nuevas oportunidades para Startups, donde éstas pueden brindar servicios financieros con menores estándares de regulaciones y en consecuencia a menores costos que grandes Bancos e Instituciones financieras, para las cuales resultan negocios improductivos.

Estas nuevas empresas financieras con tecnología están emergiendo como disruptoras de todos los aspectos del sistema financiero actual, desde el pago móvil, plataformas hasta el comercio de alta frecuencia (*High frequency trading* HFT), y desde *crowdfunding* y monedas virtuales a blockchain (UNEP, 2016).

Al analizar ineficiencias del Sistema Financiero, la publicación *How Blockchain is Changing Finance* publicado por *Harvard Business Review* (Tapscott Alex, 2017), plantea 3 causas principales:

- 1- Es anticuado, basado en que utiliza procesos y las alternativas que ofrece son difíciles de extender y mantener en el tiempo.
- 2- Es centralizado, lo que genera que sea resistente a los cambios y vulnerable por fallas de sistemas y ataques.
- 3- Porque es excluyente, ya que niega a millones de personas el acceso a herramientas financieras básicas.

La tecnología influyó en la industria financiera con avances que fueron cambiando la forma de operar, pero particularmente las Fintech aceleran el ritmo en que se prueban e introducen nuevas tecnologías en las finanzas.

En gran medida las *startups* presentan nuevos proyectos de productos y tecnologías brindando mayor competencia al tener estructuras ágiles y con adaptabilidad a cambios.

Hablar de Fintech, es hablar de cómo la introducción de nuevas tecnologías en el sector financiero, están revolucionando la industria financiera (Goldstein, 2019).

Alineación del Sistema Financiero con el Desarrollo Sostenible:

Las Fintech pueden ayudar en los siguientes puntos (UNEP, 2016):

- Inclusión Financiera: reduciendo los costos de pagos y generando acceso al capital privado e internacional para los que están fuera del sistema bancario.
- Movilizando ahorros privados hacia una inversión a largo plazo y sostenible.
- Protección sobre riesgos financieros, de management, de transferencia y de exposición mediante diversificación
- Mejor calidad de información para todos para mejores tomas de decisiones.
- Removiendo barreras de escalabilidad.

II. Blockchain:

A. Concepto y características

Las tecnologías aplicadas a la informática presentan una transición desde un modo centralizado hacia uno de arquitecturas descentralizadas.

Blockchain se desarrolló originalmente como la tecnología detrás de las criptomonedas como Bitcoin.

Basada en un gran libro de contabilidad distribuido globalmente que se ejecuta en millones de dispositivos, es capaz de registrar cualquier instrumento de valor.

Diferentes tipos de activos se pueden mover y almacenar de forma segura, privada y entre pares, donde la confianza no la establecen intermediarios como bancos y




gobiernos, sino redes, consenso, criptografía⁴, colaboración y código inteligente (Tapscott Alex, 2017).

Para Muneeb Ali, Blockchain, es el cambio tecnológico más significativo para internet desde hace más de 30 años cuando se creó la Web (Ali, 2020), aportando transparencia, auditoría de datos, privacidad, transferencia de valor y automatización, entre sus ventajas.

Cuando hablamos de información, cómo se almacena y distribuye a través de diferentes tipos de redes, resulta necesario entender las principales características de las mismas.

El siguiente cuadro expresa las principales diferencias entre los diferentes tipos de redes, las ventajas y desventajas:

⁴Criptografía: cifrado o codificado.

| | Centralizada | Descentralizada | Distribuida |
|----------------|---|--|---|
| Tipos de redes |  |  |  |
| Ventajas | Bajos costos de mantenimiento, simple | Múltiples copias de los registros | Todos los nodos tienen el registro, representando confianza y resiliencia |
| Desventajas | Escalabilidad, vulnerable a ataques y riesgos centrales de pérdida de información | Control en pocas partes para la confianza | El consenso de la red es complejo, costoso y utiliza mayor consumo de energía |

Fuente: traducido y adaptado de Unep Inquiry. <https://www.unep.org/resources/report/fintech-and-sustainable-development-assessing-implications> (Recuperado el 13/02/2022)

Para comprender como Blockchain puede actuar como disruptor en finanzas se puede citar el informe *Fintech and Sustainable Development: Assessing the Implications* (UNEP, 2016), que identifica cuatro puntos destacables:

- 1- **Descentralización:** permitiendo la transferencia directa de activos digitales permitiendo realizar transacciones sin intermediarios, reduciendo así sus costos relacionados.

- 2- **Programabilidad**: permitiendo que contratos inteligentes se ejecuten una vez que ciertas condiciones se cumplan.
- 3- **Inmutabilidad**: crear un registro histórico de todas las transacciones trazables e inmutables que permiten ser auditadas, reduciendo el costo de complejas regulaciones
- 4- **Eficiencia de costos sobre el capital**: permite simplificar los procesos disminuyendo los costos e incrementando la eficiencia del capital

En la publicación *How blockchain applications will move beyond finance* por *Harvard Business Review*, Christian Catalini explica en 5 pasos cómo funciona Blockchain, (Catalini, 2017):

Base de datos distribuida: donde cada parte de una cadena de bloques tiene acceso a toda la base de datos y su historial completo. Todas las partes pueden verificar los registros sin un intermediario y ninguna parte controla todos los datos.

Transmisión Peer-To-Peer: la comunicación ocurre directamente entre partes.

Transparencia con pseudo anonimato: cada transacción es visible para cualquier persona con acceso al sistema, cada nodo (usuario) en la cadena de bloques tiene una dirección alfanumérica única de más de 30 caracteres que lo identifica, los usuarios pueden optar por permanecer en el anonimato o proporcionar prueba de su identidad.

Los registros son irreversibles: una vez que se ingresa una transacción en la base de datos y se actualizan las cuentas, los registros no se pueden modificar al estar vinculados a todos los registros de las transacciones anteriores a ello.

Lógica computacional: la naturaleza digital del libro mayor significa que las transacciones se pueden programar, se pueden configurar algoritmos para activar transacciones automáticas entre nodos.

Según un informe de Naciones Unidas, Blockchain puede ser todavía una tecnología inmadura, pero a su vez puede ser tan disruptiva como lo fue internet y la telefonía celular.

Tiene el potencial de permitir interacciones transparentes entre partes a través de una red segura que distribuye acceso certificado y auditable a los datos. Puede resolver problemas de confianza, asimetrías de información y economizar costo de transacciones, evitando el costo y complejidad de la infraestructura y centralización de intermediarios actual. (UNEP, 2016).

Actualmente, la tecnología blockchain se aplica a una amplia variedad de campos financieros, incluidos los servicios comerciales, la liquidación de activos financieros, los mercados de predicción y las transacciones económicas

La tecnología Blockchain puede ser una solución para superar las barreras actuales de implementación del concepto de Economía Circular, según el trabajo *Blockchain for the Circular Economy: Analysis of the Research-Practice Gap* (Böckel Alexa, 2021), pero aún así resalta tres puntos a tener en cuenta:

- Falta una terminología clara de los tipos de cadenas de bloques, sus propiedades técnicas y beneficios.
- La confianza y la verificación son beneficios potenciales importantes, pero están en etapa temprana.
- Se necesita un examen más detallado de los posibles beneficios y desafíos de las tecnologías blockchain para la economía circular con sus vínculos con el desarrollo sostenible.

B. Riesgos inherentes a la implementación:

Cuando se piensa en blockchain y sostenibilidad, la neutralidad de carbono presenta una contrariedad con la contaminación ambiental, ya que para validar transacciones y sostener la red se consume gran cantidad de energía y emisiones de dióxido de carbono.

Actualmente las redes de Blockchain operan utilizando un Protocolo de Trabajo (*Proof of Work* por sus siglas en inglés), buscando impedir acciones indeseadas, a través de complejas operaciones de cómputo realizadas por un usuario que posteriormente verifica la red.

La potencia necesaria para resolver esas operaciones de cómputo necesita de demasiada potencia, generando gran consumo de energía. Esto se traduce en la necesidad de cambiar de *Proof of Work* a Prueba de Participación (*Proof of Stake* por sus siglas en inglés), en el cual la validación se logra en base a los usuarios que tengan mayor cantidad de criptomoneda de y hayan participado por mayor cantidad de tiempo en la red tienen más posibilidades de salir elegidos al azar para validar los bloques de la red, por lo que en este formato no necesita tanta potencia de cálculo para validaciones.

En el trabajo *The Energy Consumption of Blockchain Technology: Beyond Myth*, los autores concluyen que, si bien su consumo de energía es importante particularmente en comparación con el número de las transacciones que pueden operar, no representan una gran amenaza para el clima, principalmente porque el consumo de energía de las cadenas de bloques *Proof of Work*, no aumenta sustancialmente cuando procesan más transacciones (Sedlmer, Bulh, Fridgen, & Keller, 2020).

Dependiendo de la arquitectura de la red y la elección de protocolos, Blockchain se puede implementar de formas más eficientes desde el punto de vista energético.

Por ejemplo, las cadenas de bloques privadas que utilizan algoritmos como prueba de autoridad, cuando se configuran correctamente, no consumen más energía que las soluciones de bases de datos tradicionales (OECD, 2019).

III. Metodología del estudio:

La metodología de este trabajo consiste en analizar las barreras del Financiamiento Sostenible y cómo éstas podrían superarse con fortalezas de la tecnología Blockchain.

1- Identificación de las barreras a las Finanzas Sostenibles.

Existen diferentes tipos de barreras que podemos agruparlas en: integración de criterios ESG, de transición, financieras, institucionales y de mercado.

Entre las principales barreras a la integración de factores ESG según una encuesta realizada por la consultora *State Street Corporation* (State Street , 2017) se encuentran:

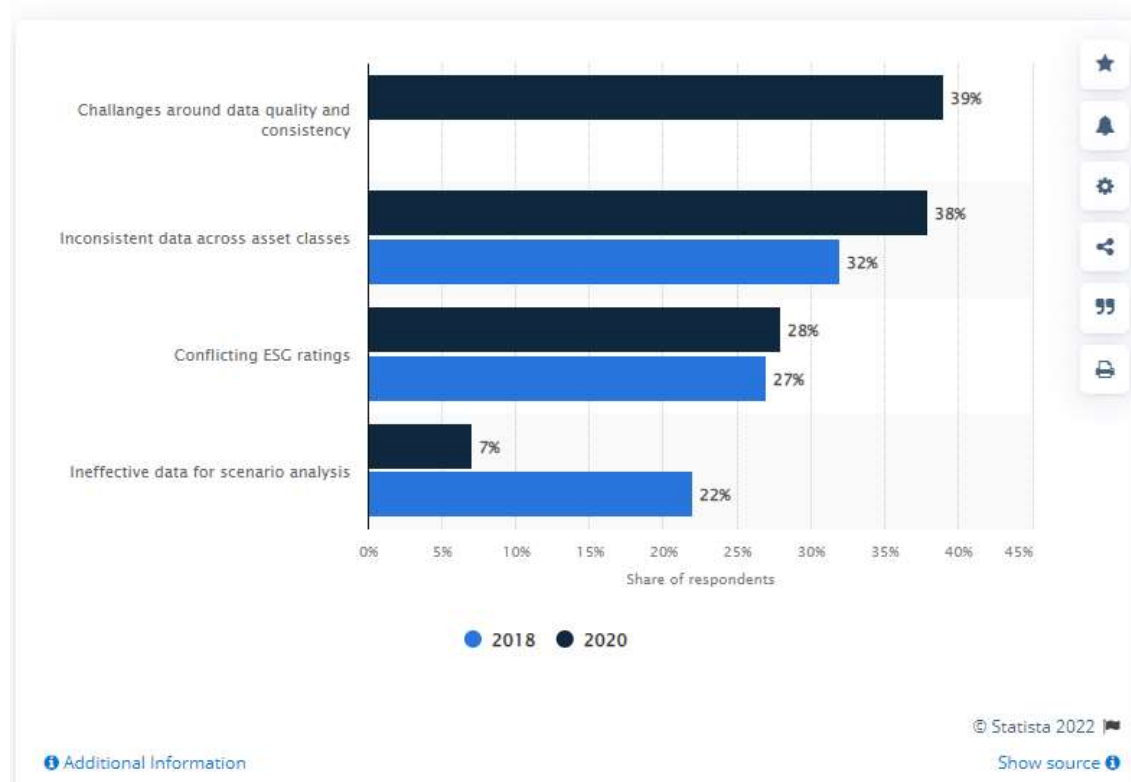
- La falta de estándares al medir rendimientos ESG
- Falta de reportes de datos por las compañías
- Preocupaciones sobre bajo rendimiento de inversiones en ESG
- Falta de fuentes de datos ESG
- Costos asociados con la integración de factores ESG

Según una encuesta realizada por Statista (Statista, 2020), la principal barrera para una mayor adopción de criterios ESG entre propietarios y administradores de activos entre 2018 y 2020 se relaciona con los desafíos sobre calidad de datos y

su consistencia y la inconsistencia en las clases de activos, aquí se plantea como desafío desarrollar un sistema de calidad de datos para esta clase de activos.

Como puede observarse en el siguiente cuadro en 2020, cerca del 40% continuaba eligiendo las mismas barreras que en 2018, por lo que se interpreta que dichas barreras no fueron superadas.

Main barriers for further ESG investing worldwide in 2020



Fuente Climate Bonds Initiative. <https://www.statista.com/statistics/1196849/barriers-esg-investing-worldwide/> (Recuperado el 22/01/2022)

Existen también riesgos de transición, un ejemplo de ello es cuando las empresas tergiversan los beneficios ambientales para atraer inversores.

Al incrementar sus esfuerzos para mejorar su posición ambiental, aplican estrategias para obtener ventajas competitivas al atraer a los consumidores con conciencia ecológica, pudiendo dar lugar al *greenwashing*.

Según Szabo, el *greenwashing* puede afectar tanto la rentabilidad de una empresa, así como también representar una falta ética (Szabo, 2020).

El *greenwashing* se ha incrementado en los últimos años, donde empresas combinan una comunicación positiva en materia ambiental, pero con un bajo desempeño en la misma.

Si bien los reguladores buscan implementar políticas y tomar medidas para disminuir su incidencia, resulta fundamental comprender los factores que impulsan el *greenwashing* para determinar la mejor manera de contrarrestarlos, un marco regulatorio simple podría organizar control y monitoreo a nivel externo.

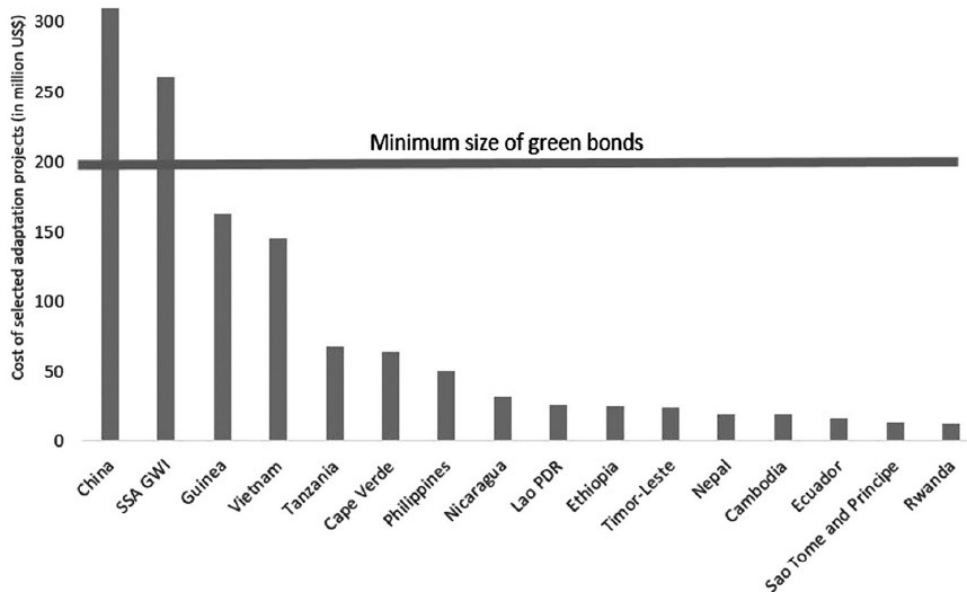
Josue Banga diferencia 2 tipos de barreras, institucionales y de mercado.

En cuanto a las barreras institucionales se centra en las habilidades técnicas necesarias para monitorear y evaluar el uso de los ingresos durante el proyecto.

Dentro de las barreras de mercado Identifica 3 barreras de Mercado que perjudican el crecimiento del mercado de bonos en verdes en países en desarrollo (Banga, 2019):

- El tamaño mínimo de emisión
- La moneda de emisión
- Altos costos asociados con la emisión de bonos verdes

En cuanto al tamaño de emisión, Banga expresa que debería ser lo suficientemente grande como para ser atractivo para los inversores institucionales y grandes fondos de inversión.



Fuente Journal of Sustainable Finance & Investment (Banga 2019). <https://creg.univ-grenoble-alpes.fr/sites/creg/files/Mediatheque/Membres/Publications/2009/pub19011.pdf> (Recuperado el 22/01/2022)

Otra barrera es en cuanto al plazo y los sesgos en finanzas, Mark Carney cita la llamada tragedia del horizonte, donde el horizonte de la política monetaria se extiende a 2-3 años, mientras que para la estabilidad financiera es más largo, alrededor de una década, una vez que el cambio climático se convierta en un tema determinante para la estabilidad financiera será demasiado tarde (Carney, 2015).

Generalmente las personas más afectadas por el cambio climático tienen poco poder, son las más vulnerables y marginadas. Los que corren mayor riesgo a menudo tienen una capacidad limitada para dar forma a las decisiones clave que les afectan.

Según un informe de Reuters, la falta de fondos puede ser una limitante al momento de implementar las políticas, tal es el caso la Unión Europea donde todavía no pudieron lograr que los países que piden más dinero y condiciones se comprometan con reducciones más drásticas de las emisiones de carbono sobre su nuevo objetivo climático para finales de año (Reuters, 2020).

En tanto, las principales barreras para alinear carteras de inversión con sostenibilidad que identifican Monasterolo y Volz (Monasterolo & Volz, 2020) son:

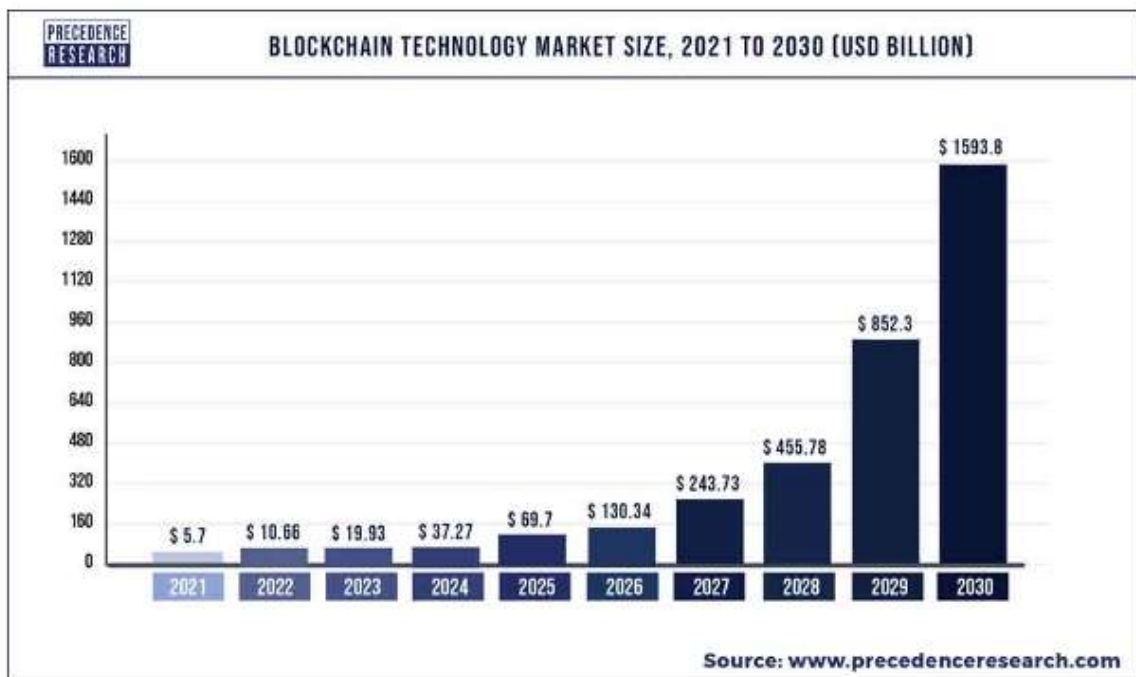
- Taxonomía para clasificar las inversiones de acuerdo con sus matices de "verde" y "sucio"
- Divulgación de los riesgos financieros relacionados con el clima
- Incorporar la evaluación del riesgo climático en los contratos y carteras financieras
- Medidas de política estables y coherentes para fomentar la transición a bajas emisiones de carbono.

En mi opinión, interpreto como las principales barreras a las que se enfrentan las Finanzas sostenibles las siguientes:

- La falta de estándares de medición de rendimientos ESG
- *Greenwashing*
- Falta de reportes de datos por parte de las compañías
- Preocupaciones sobre bajo rendimiento de inversiones en ESG
- Costos asociados con la integración de factores ESG
- El tamaño mínimo de emisión
- La moneda de emisión
- Altos costos asociados con la emisión

2- Aplicación de Blockchain a Finanzas Sostenibles:

El mercado global de blockchain fue estimado para 2021 en 5.7 billones de dólares y se proyecta que podría crecer un 87,1% desde 2022 a 2030 según un informe publicado por *Precedence Research* (Precedence Research, 2022).



Fuente: Precedence Research (2022). <https://www.precedenceresearch.com/blockchain-technology-market> (Recuperado el 22/11/2022).

La tecnología Blockchain puede facilitar nuevos conceptos sobre producción responsable. A través del seguimiento y el almacenamiento de datos relacionados con las actividades, contaminación, degradación ambiental recopilando y analizando en tiempo real los datos para la toma de decisiones (Kouhizadeh Mahtab, 2021).

A su vez, se están desarrollando aplicaciones de cadena de bloques de acuerdo con una lógica *peer-to-peer* (entre pares) en las cuales las organizaciones pueden intercambiar bienes, servicios e información sin necesidad de organismos centrales para verificar identidad, validar transacciones o hacer cumplir compromisos, permitiendo eliminar intermediarios significando una reducción en el costo y transacciones digitales más rápidas (Davidson, 2016).

En cuanto a la Credibilidad de la información pueden encontrarse 3 pilares de como Blockchain puede impulsar a los bonos (HSBC & SDFA, 2019):

- Cambiando la validación de las pruebas de impacto de terceras partes por datos trazables y *tokenizados*⁵ basados en sensores automatizados desde su fuente.
- Flujos de capital transparentes
- Dando visibilidad directa al inversor de cómo fue desarrollado un bono y el rendimiento del mismo en tiempo real.

Los primeros casos de emisiones de Bonos Sustentables con tecnología Blockchain:

Los primeros casos de emisiones, si bien no son colocaciones abiertas y masivas, en algunos casos se utilizó Blockchain en algunas de las etapas de la emisión como el caso de la transmisión de la propiedad privada, registro y liquidación de bonos digitales comienzan a demostrar beneficios como facilitar los procesos comerciales,

En agosto de 2018 Commonwealth Bank junto con el Banco Mundial lanzaron el primer bono blockchain llamado Bond-i. (Commonwealth Bank, 2018)

⁵ Tokenizar es el proceso de representar un derecho en una base de datos distribuida o Blockchain, ésta representación en anotaciones registrales unitarias son llamadas tokens, que permiten a su titular poseer o transferir los mismos.

La creación del primer bono de cadena de bloques del mundo demostró que la cadena de bloques puede traer una serie de beneficios potenciales:

- **Automatización:** contratos inteligentes para aplicar reglas y luego automatizar y así optimizar los procesos.
- **Eficiencia:** gastos generales de administración y gestión por almacenamiento de papel reducidos gracias a la conciliación electrónica.
- **Transparencia:** transparencia de precios con mejor visibilidad en tiempo real para inversores y emisores.
- **Seguridad:** datos replicados y sincronizados para brindar protección contra amenazas cibernéticas.
- **Mitigación de riesgos:** mayor control y visibilidad del riesgo operativo.
- **Productividad:** Reducción de la actividad de operaciones de bajo valor.

Un año más tarde el BBVA realizó una colocación privada, donde la empresa aseguradora Mapfre, invirtió 35 millones de Euros a un plazo de seis años, cuya rentabilidad está ligada a la evolución del tipo swap del euro a cinco años (MAPFRE, 2019).

Desde el banco, afirmaron que esta operación tuvo un doble carácter tanto sostenible como tecnológico, mientras que los fondos son destinados a financiar proyectos verdes bajo el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la negociación de los términos de la emisión del bono fue realizada a través de una plataforma blockchain desarrollada por el mismo Banco (BBVA, 2019).

En este tipo de emisiones puede verse cómo la tecnología facilita las operaciones comerciales, mientras se da un firme compromiso, tanto de los emisores como de los inversores.

Estos bonos utilizaron tokens estructurados para las transferencias de propiedad, pero no utilizaron la tecnología blockchain para pagos y registros.

Según un informe del HSBC, en el caso del Bond-i, argumentaron que había razones culturales y regulatorias (HSBC & SDFA, 2019) .

La tecnología blockchain podría contribuir con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) desde diferentes puntos de vista:

- Apoyando la realización de una cadena de suministro sostenible, mejorando la eficiencia energética y fomentando la creación de Ciudades inteligentes seguras y confiables.
- Ayudando a enfocar las inversiones en investigación, proporcionando una forma de recompensar el comportamiento sostenible y aumentar la sostenibilidad ambiental.

Por otro lado, en cuanto a la tecnología blockchain, no hay efectos negativos significativos en el medio ambiente que deban ser considerados antes adopción.

La tecnología Blockchain puede facilitar nuevos medios de ecología la producción, el seguimiento y el almacenamiento de las actividades relacionadas con los datos responsable de la contaminación y la degradación ambiental y el tiempo real recopilación y análisis de datos ecológicos o bajos en carbono para la toma de decisiones. (Saberri, Kouhizadeh, & Sarkis, 2019)

Existen tres principales áreas para la aplicación de bonos verdes, según el informe *Sustainable Digital Finance Alliance* (HSBC & SDFA, 2019):

- 1- Estructuración, emisión y distribución
- 2- Transferencia de propiedad, pagos y registro
- 3- Evaluación y reportes

En cuanto a los costos, la siguiente tabla basada en estimaciones de tarifas institucionales y profesionales representa el potencial que proporciona en reducción

de costo para un ejemplo de un bono de 100 millones de dólares con vencimiento a 20 años.

Tabla de comparación de costos de emisión standard versus blockchain

| Proceso de emisión de un bono verde | Proceso Standard | Con automatización de Blockchain |
|--|-------------------------|--|
| Estructuración, valuación, calificación de riesgo | 1.000.000 | 20.000 |
| Revisión Legal | 100.000 | 40.000 |
| Suscripción inicial y comercialización | 500.000 | N/A |
| Revisión internas y clasificaciones verde | 50.000 | 20.000 |
| Validación de terceras partes y evaluación comparativa | 50.000 | 5.000 |
| Registración y listado | 15.000 | N/A (si se venden a través de exchanges de blockchain) |
| Corretaje y costos de ventas | 1.500.000 | 40.000 |
| Registros y pagos | 84.000 | 0 |
| Costos de custodia | 350.000 | 2.000 |
| Recopilación de datos | 1.200.000 | 350.000 |
| Agregado de datos | 400.000 | 115.000 |
| Reportes | 1.200.000 | 100.000 |
| Total | 6.449.000 | 692.000 |

Fuente: Traducido y adaptado de: <https://www.sustainablefinance.hsbc.com/mobilising-finance/blockchain-gateway-for-sustainability-linked-bonds> (recuperado el 23/03/2022).

Plataformas que utilizan en la actualidad tecnología Blockchain

Tras inspirarse en el modelo de una sociedad digital en Estonia, Procivis se fundó en Zúrich en 2016 con el objetivo de aplicar la tecnología blockchain al sector público y la gobernanza.

A través del desarrollo de una plataforma impulsada por blockchain para ejecutar una tienda de aplicaciones seleccionada por el gobierno, ofrece la gama completa de servicios administrativos públicos, incluidas las declaraciones de impuestos, el registro de la propiedad y el registro comercial (Pro-Civis, 2022).

Emisión de Bonos DekaBank:

En diciembre de 2021, DekaBank emitió bonos al portador a través de una plataforma de valores basada en blockchain llamada *Secure Worldwide Interbank Asset Transfer* (Swiat, 2021).

A diferencia de los valores tradicionales, no se requiere un certificado en papel para su emisión, sino a través de seguridad criptográfica que es una forma de seguridad electrónica. Por lo tanto, ya no se requiere el registro central de valores, las partes individuales entran en un intercambio directo, principalmente basado en la tecnología de registro distribuido (DLT) sin la participación de un depósito central de valores (DekaBank, 2021).

Emisión de Bonos digitales por el Banco de Inversión Europea:

En abril de 2021 el Banco de Inversión Europea (EIB por sus siglas en inglés) en colaboración con Goldman Sachs, Santander y Societe Generale, lanzaron una emisión de bonos digitales en una plataforma blockchain, para el registro y liquidación de bonos digitales.

El EIB cree que la digitalización de los mercados de capitales puede traer beneficios a los participantes del mercado en los próximos años, incluida una reducción de intermediarios y costos fijos, una mayor transparencia del mercado a través de una

mayor capacidad para ver los flujos comerciales e identificar a los propietarios de activos, así como una mayor velocidad de liquidación (EIB, 2021).

Plataforma de Bonos Verdes del Grupo BID:

El Grupo Bid (Banco Interamericano de Desarrollo) desarrolló una plataforma de Transparencia de Bonos Verdes (GBTP por sus siglas en inglés) (IDB, 2021), con el objetivo de apoyar la estandarización de informes de Bonos Verdes en América Latina y el Caribe, mediante esta implementación, utilizando tecnología blockchain aporta transparencia al mercado de Bonos Verdes de Latinoamérica, incrementando la confianza en este tipo de instrumentos brindando información estandarizada en cuanto al rendimiento, impacto y las metodologías de cada bono verde emitido en Latinoamérica.

GBTP utiliza Bockchain para rastrear bonos verdes, ofreciendo un espacio a los emisores para que puedan reportar sobre el uso de los ingresos y los datos de impactos de sus bonos, permitiendo a los inversores conocer en cualquier momento la performance de un bono específico y dándole comparabilidad e información, facilitando el proceso de toma de decisiones a inversionistas,




Fuente: Green Bond Transparency. Disponible en <https://www.greenbondtransparency.com/support/about-us/> / (recuperado el 14/05/2021).

Se visualiza un incremento en el uso de la tecnología Blockchain y su aplicación entre otras áreas a las Finanzas Sostenibles, pero la misma está en una etapa temprana y es ámbito de futuras regulaciones que podrán dar mayor sustento a la aplicación y masividad de esta tecnología, así mismo las fortalezas de esta tecnología permitiría derribar algunas de las barreras existentes hacia una transición hacia las Finanzas Sostenibles.

El siguiente cuadro expresa la descripción principal y los potenciales de implementación de blockchain relacionados con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) principalmente en la generación de procesos mas transparentes, inclusión financiera a través de *crowdfunding*⁶, generar información más segura y

⁶ Crowdfunding: mecanismo colaborativo de financiación.

relacionar datos, intercambio seguro y sin intermediarios, generaciones de intercambio por compensaciones de emisiones y trazabilidad.

| #SDG | Descripción | Meta | Potencialidad | Desafíos |
|--|---|---|--|--|
|  | Fin de la pobreza | Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo | Sistemas de crow findings podrían crearse opcionalmente sobre bancos a través de criptomonedas, disponibles en cualquier territorio, sin necesidad de infraestructura | Desarrollar un sistema de blockchain basado en crowd funding para llegar a todos los sectores sociales. |
|  | Hambre Cero | Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible | La seguridad alimentaria puede ser soportado por blockchain y contratos inteligentes para garantizar una transparencia en la trazabilidad y hacer un proceso agrícola más transparente | Desarrollar un sistema de blockchain para generar procesos más transparentes en la comercialización de alimentos y su trazabilidad |
|  | Salud y bienestar | Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades | El mantenimiento seguro de datos de salud podría hacer un servicio de salud más eficiente | Desarrollar una plataforma en blockchain para almacenar e intercambiar de forma segura datos relacionados con la salud |
|  | Educación de calidad | Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos | Mantenimiento seguro de datos de graduaciones en educación | Generar un sistema de datos abierto para visualización de credenciales |
|  | Igualdad de género | Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas | Blockchain podría minimizar desventajas de género | Generar proyectos para crear oportunidades de estudio en informática y programación para mujeres para que puedan conseguir trabajos bien pagos |
|  | Agua limpia y saneamiento | Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos | Apoyar peer- to-peer trading sobre derechos de agua | Desarrollar una nueva forma de compartir creación de valor en los que la interacción de los actores acuerden sobre objetivos específicos específicos para asegurar igual uso |
|  | Energía asequible y no contaminante | Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos | Desarrollar contratos inteligentes para productores y consumidores de energía renovable | Desarrollar un sistema de blockchain basado en alternativas de reducción de consumo de energía |
|  | Trabajo decente y crecimiento económico | Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos | El ecosistema blockchain puede crear nuevos empleos y con la administración apropiada los contratos inteligentes generan mano de obra | Desarrollar plataformas de educativas con certificaciones basadas en blockchain |
|  | Industria, Innovación y Tecnología | Construir Infraestructura resiliente, promovier la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación | Desarrollar contratos inteligentes para transporte y logística | Los recursos requeridos pueden pueden representar una barrera para la efectiva implementación |

| #SDG | Descripción | Meta | Potencialidad | Desafíos |
|---|---------------------------------------|--|--|--|
|  10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES | Reducción de las desigualdades | Reducir la desigualdad en los países y entre ellos | DLT y blockchain es 100% transnacionales, sin ningún control gubernamental | Desarrollar plataformas de educativas con certificaciones basadas en blockchain |
|  11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES | Ciudades y comunidades sostenibles | Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles | Creación mas ciudades habitables, implementando plataformas para monitorear consumos de energía y residuos | Definir un modelo de blockchain que integre diferentes tecnologías |
|  12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES | Producción y Consumo Responsables | Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible | Permitir rastrear y trazar la cadena de suministros de recursos naturales | Exigir para que sea efectivo para activos complementarios |
|  13 ACCIÓN POR EL CLIMA | Acción por el Clima | Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos | Desarrollar plataformas para monitorear e intercambiar cortizaciones de emisiones de gases de efecto invernadero | Desarrollar sistemas de blockchain basados en energía alternativa |
|  14 VIDA SUBMARINA | Vida submarina | Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible | Implementar mecanismos para monitorear la contaminación del agua y preservar los recursos marinos | Desarrollar modelos para reducir desperdicios y evaluar el impacto ambiental con información transparente sobre comportamientos sostenibles |
|  15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES | Vida de ecosistemas terrestres | Proteger, reestablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y | Ofrecer pequeños pagos de intercambio por conservar la naturaleza | Optimizar los procesos energéticos, permitiendo la comunicación entre dispositivos inteligentes y realizar transacciones con asociaciones y proveedores mas eficientes |
|  16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS | Paz, Justicia e Instituciones Sólidas | Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas | El campo de aplicación de la Ley es soportado por la e-identificación hacia el futuro | Plataformas de servicios públicos incluyendo impuestos y servicios basados en tecnología Blockchain |
|  17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS | Alianzas para lograr los objetivos | Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible | La economía mundial llegó hasta el punto de ser necesario regular los fenómenos como criptomonedas, Bases de Datos Distribuidas (DLT por sus siglas en Inglés) y lo relacionado con tecnología blockchain y activos. Un reglamento marco armonizado podría ser el primer paso para maximizar las ventajas en estas tecnologías disruptivas | Crear espacios de cooperación internacional en campos de tecnología blockchain |

Fuente: Elaboración en base a los siguientes trabajos: *Sustainable Public Spending Through Blockchain* y el trabajo *Is blockchain able to enhance environmental sustainability? A systematic review and research agenda from the perspective of Sustainable Development Goals* (recuperados de <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n4p317> y <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/bse.2882>, respectivamente el 10/02/2022).

IV. Análisis de la aplicación de Blockchain para acelerar la transición hacia las Finanzas Sostenibles.

La posibilidad de digitalizar activos sumado a la seguridad que brindan algoritmos y validaciones matemáticas, ofrecen la posibilidad de optimizar procesos y mercados, dicha optimización podría contribuir, en mi opinión con la aceleración en la transición hacia las finanzas sostenibles a través de los siguientes puntos:

- **Descentralización:** Al poder realizar la transferencia directa de activos entre partes sin necesidad de intermediarios, las mismas podrían ser más ágiles, con menor cantidad de intermediarios disminuyendo así el costo.
- **Programabilidad:** instrumentados a través de contratos inteligentes para que las reglas y la forma de ejecutarse estén programadas de antemano, al automatizar su ejecución se optimizan los procesos. Esto podría dar lugar a que mediante presentación de información ESG por parte de la empresa se generen desembolsos de dinero de emisiones de deuda, generando la obligación de presentar información.
- **Inmutabilidad/Transparencia:** esta característica facilita los procesos de auditorías y *compliance* y ayuda a combatir el *greenwashing*.
- **La digitalización de activos** podría favorecer la inclusión financiera, permitiendo el acceso de personas fuera del sistema bancario y de pequeñas empresas, tanto en cuestiones de accesibilidad, reducción de costos, la posibilidad de escalar inversiones domésticas alineadas a proyectos sostenibles y poder generar portafolios diversificados independientemente de su monto. Esto podría dar solución a las barreras de tamaño mínimo y moneda de emisión.
- **Seguridad:** disminución de riesgos y amenazas cibernéticas a través de bases de datos distribuidas.

- La posibilidad de realizar pagos y registros a través de tokens implicaría reducir o eliminar las barreras de las monedas y los montos mínimos de emisión de deuda sostenible.

De esta manera los instrumentos financieros utilizados en la actualidad para Finanzas Sostenibles como los Bonos Verdes, Sociales y Sustentables y los Fondos de Inversión e índices sustentables podrían evolucionar ya sea en la emisión y/o en la negociación tecnología blockchain de la siguiente manera:

- En la emisión:
Emitidos bajo contratos inteligentes así optimizar los procesos automatizados, generando una reducción en gastos generales de administración, gestión y almacenamiento. El contrato inteligente permite también ejercitar los derechos del inversor automáticamente.
- En la negociación:
Brindando mayor transparencia de precios con mejor visibilidad en tiempo real para inversores y emisores, a su vez haría más efectivo el mercado secundario.
- En la seguridad: datos replicados y sincronizados lo que permite incrementar la protección contra amenazas cibernéticas.
- En la trazabilidad de las operaciones, facilitando las auditorías en caso de fraudes
- En cuanto a costos y eficiencia disminuyendo la necesidad de terceras partes
- En cuanto a la masividad poder llegar al inversor privado a través de emisiones de menor tamaño, con una adecuada política de conocimiento y validación del cliente y perfil del inversor.

V. CONCLUSIONES

Tras haber analizado la información relevada, se puede decir que, si bien, la tecnología blockchain se encuentra en una etapa muy temprana, el mercado actual se espera que crezca exponencialmente desde 2022 a 2030.

El incremento de regulaciones y emisiones de productos financieros verdes, sociales y sostenibles en las últimas décadas indican que se asigna cada vez mayor relevancia al concepto de sostenibilidad, incluyendo aspectos no financieros o que dentro de las finanzas tradicionales no están contemplados.

La Pandemia Covid-19 enfatizó la vulnerabilidad del sistema financiero ampliando las perspectivas de riesgo, por parte los inversores, los emisores y los Gobiernos. Sin embargo, a pesar de su rápida aceptación en los mercados financieros, los plazos establecidos para alcanzar los objetivos indicados por los principales acuerdos globales en materia de sostenibilidad parecen ser demasiado optimistas. Año tras año se acumula un déficit por las barreras que tienen que atravesar las Finanzas Sostenibles, por lo que resulta necesaria una mayor aceleración en la transición.

Algunas entidades están comenzando a utilizar tecnología Blockchain en la emisión y comercialización de instrumentos sostenibles, hoy en día se encuentran en una etapa muy temprana, pero la proyección de su crecimiento es exponencial en los próximos años.

Es necesaria un marco normativo y regulatorio claro para su desarrollo masivo y en este sentido Europa a través del Reglamento MICA (MICA, 2022) puede ser el comienzo de esta línea.

Las barreras a las que se enfrentan las Finanzas Sostenibles pueden sortearse a través de la utilización de Blockchain y esto podría significar oportunidades y disrupciones al sistema financiero actual significando una reducción de costos, a través de contratos inteligentes que permitan optimizar los procesos y su ejecución, con la inmutabilidad generando transparencia y facilitando los procesos

de auditorías disminuyendo el *greenwashing*, facilitando la inclusión financiera y así solucionar obstáculos de tamaño mínimo y moneda de emisión, aumentando la seguridad ante riesgos y amenazas cibernéticas gracias la digitalización de activos y redes descentralizadas.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Ali, M. (2020). *Stacks 2.0 Apps and Smart Contracts for Bitcoin*. Recuperado el 08 de 08 de 2021, de <https://gaia.blockstack.org/hub/1AxyPunHHAHiEffXWESKfbvmBpGQv138Fp/stacks.pdf>
- Banco de España. (2021). *Una Taxonomía de actividades Sostenibles para Europa*. Recuperado el 24 de 03 de 2022, de <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSeriadas/DocumentosOcasionales/20/Files/do2101e.pdf>
- Banga, J. (2019). The green bond market: a potential source of climate finance for developing countries. 17-32. doi:10.1080/20430795.2018.1498617
- BBC. (20 de 3 de 2018). *5 claves para entender el escándalo de Cambridge Analytica*. Recuperado el 8 de 12 de 2020, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43472797>
- BBVA. (02 de 2019). *BBVA*. Recuperado el 14 de 08 de 2021, de : <https://www.bbva.com/es/bbva-emite-para-mapfre-el-primer-bono-verde-estructurado-utilizando-tecnologia-blockchain/>
- BBVA. (2020). *Prioridades BBVA*. Recuperado el 12 de 06 de 2021, de <https://www.bbva.com/es/bbva-presenta-a-sus-empleados-las-seis-nuevas-prioridades-estrategicas-del-grupo/>
- Black Rock. (2021). *Larry Fink Letter*. Recuperado el 20 de 12 de 2021, de <https://www.blackrock.com/co/larry-fink-ceo-letter>
- Böckel Alexa, A.-K. N. (2021). *Blockchain for the Circular Economy: Analysis of the Research-Practice Gap*. Recuperado el 21 de 08 de 2021, de <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352550920314056>
- CAIA. (2020). *HOW EXPENSIVE ARE ESG STOCKS?* Recuperado el 17 de 02 de 2022, de <https://caia.org/blog/2020/01/12/how-expensive-are-esg-stocks>
- Carney, M. (2015). *Breaking the tragedy of the horizon – climate change and financial stability*. Recuperado el 07 de 12 de 2020, de <https://www.bis.org/review/r151009a.pdf>
- Catalini, C. (02 de 03 de 2017). *Harvard Business Review*. Recuperado el 22 de 02 de 2021, de <https://hbr.org/2017/03/how-blockchain-applications-will-move-beyond-finance>
- CBI. (2022). *Climate Bonds Initiative*. Recuperado el 15 de 01 de 2022, de <https://www.climatebonds.net/green-bond-segments-stock-exchanges>

- CMNUCC. (2015). *Acuerdo de París*. Recuperado el 04 de 12 de 2020, de <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>
- CNV. (22 de 03 de 2019). *Lineamientos para la emision de valores negociables SVS*. Recuperado el 14 de 01 de 2020, de RG 788 Anexo III: <https://www.cnv.gov.ar/descargas/marcoregulatorio/blob/6f8bb7db-37cf-4722-ac99-9809df4d37f7>
- Commonwealt Bank. (2018). *Project Bond-i*. Recuperado el 10 de 07 de 2021, de <https://www.commbank.com.au/business/business-insights/project-bondi.html>
- Cornell, B. a. (2020). *Valuing ESG: Doing Good or Sounding Good?* NYU Stern School of Business. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3557432>
- Cornell, B., & Damodaran, A. (2020). *Valuing ESG: Doing Good or Sounding Good?* NYU Stern School of Business. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3557432>
- Davidson, S. (2016). Economics of Blockchain. Recuperado el 23 de 01 de 2022, de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2744751
- De Gatta, D. F. (12 de 05 de 2020). EL AMBICIOSO PACTO VERDE EUROPEO. *Actualidad Jurídica*, 79. Recuperado el 29 de 05 de 2021, de https://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2020/05/2020_05_Recopilatorio_101_AJA_Mayo.pdf#page=80
- DekaBank. (14 de 12 de 2021). *DekaBank issues first crypto securities on the blockchain*. Recuperado el 18 de 03 de 2022, de DekaBank: <https://www.deka.de/deka-group/media-research-en/media-releases/archive/archive2021/december/dekabank-issues-first-crypto-securities-on-the-blockchain>
- Delrieu, J. C. (2020). El impacto de la pandemia y la crisis climática: un test para las finanzas sostenibles. (I. d. Españoles, Ed.) *Revista Arctuarios*, 46, 47-49. Recuperado el 02 de 05 de 2021, de <https://www.actuarios.org/wp-content/uploads/2020/05/Revista-ACTUARIOS-46-web.pdf>
- Dyck, A., Lins, C., Roth, L., & Wagner, H. (2019). Do institutional investors drive corporate social responsibility? International evidence. *Journal of Financial Economics*, Volume 131(3), Pages 693-714,. Recuperado el 04 de 12 de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X18302381?via%3Dihub>
- EIB. (04 de 2021). *European Investment Bank*. Recuperado el 18 de 03 de 2022, de <https://www.eib.org/en/press/all/2021-141-european-investment-bank-eib-issues-its-first-ever-digital-bond-on-a-public-blockchain#>
- Fish, Kim, & Venkatraman. (Noviembre de 2019). The ESG Sacrifice. Recuperado el 28 de 01 de 2022, de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3488475
- Friede, G., & Busch, T. a. (2015). *ESG and Financial Performance: Aggregated Evidence from More than 2000 Empirical Studies*. *Journal of Sustainable Finance & Investment*. Recuperado el 19 de 11 de 2020, de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2699610

- Gil, C. G. (2017/18). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica. *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*(140), 107-118. Recuperado el 16 de 02 de 2021, de https://www.fuhem.es/wp-content/uploads/2018/12/ODS-revision-critica-C.Gomez_.pdf
- Goldstein, I. (2019). *To FinTech and Beyond*. Oxford University. Recuperado el 12 de 02 de 2022, de <https://watermark.silverchair.com/hhz025.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW Ercy7Dm3ZL 9Cf3qfKAc485ysgAAAsAwggK8BgkqhkiG9w0BBwagggKtMIICqQIBADCCAqIGCSqGSIb3DQEHAATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMeFXKQKbyTlteiieBAgEQgIIcwwiNE7Y0imG-5m20tM2sULyFunrmt2456hu2XRCy-FXFaNZ>
- Precedence Research (2022). Recuperado el 22 de 11 de 2022, de <https://www.precedenceresearch.com/blockchain-technology-market>
- HSBC & SDFA. (2019). *Blockchain. Gateway for sustainability linked bonds*. Sustainable Digital Finance Alliance. Recuperado el 24 de 01 de 2021, de <https://www.sustainablefinance.hsbc.com/mobilising-finance/blockchain-gateway-for-sustainability-linked-bonds>
- ICMA. (22 de 03 de 2021). *The GBP Guidance Handbook*. Recuperado el 14 de 01 de 2021, de ICMA GROPU: <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/2021-updates/The-GBP-Guidance-Handbook-June-2021-140621.pdf>
- IDB. (2021). *Green bond transparency*. Recuperado el 14 de 08 de 2021, de <https://www.greenbondtransparency.com/bonds/>
- IRENA. (2021). *World Energy Transitions Outlook*. Recuperado el 21 de 01 de 2022, de https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jun/IRENA_World_Energy_Transitions_Outlook_2021.pdf
- Kouhizadeh Mahtab, S. S. (2021). Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers. Recuperado el 23 de 01 de 2022, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527320302012?via%3Dihub>
- MAPFRE. (19 de 02 de 2019). *NOTICIAS MAPFRE* . Recuperado el 14 de 08 de 2021, de <https://noticias.mapfre.com/mapfre-invierte-bono-verde/>
- Monasterolo, & Volz. (2020). *Addressing climate-related financial risks and overcoming barriers to scaling-up sustainable investment*. Rhiad: T20 Policy Brief. Recuperado el 08 de 05 de 2021, de <https://www.g20-insights.org/wp-content/uploads/2020/11/addressing-climate-related-financial-risks-and-overcoming-barriers-to-scaling-up-sustainable-investment-1606767773.pdf>
- MICA (2022). Markets in Cripto Assets. Recuperado el 26 de 11 de 2022 de [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2020/0265\(COD\)&l=en](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2020/0265(COD)&l=en)
- Monnin, P. (2018). *Integrating Climate Risks into Credit Risk Assessment: Current Methodologies and the Case of Central Banks Corporate Bond Purchases*. Recuperado el 30 de 05 de 2015, de <https://www.bis.org/publ/other/monnin1801.pdf>

- ent_Methodologies_and_the_Case_of_Central_Banks_Corporate_Bond_Purchases
- Morseletto, P. (2020). Targets for a circular economy. *Elsevier*. Recuperado el 19 de 02 de 2022, de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0921344919304598?token=2F64A256EE06F3E2AF4DDECC5A43CC7106A4E33E186BE14544D441C4AAE8E1320F30BCE4139C4FCE1EC975645D17C49A&originRegion=us-east-1&originCreation=20220219221649>
- Naciones Unidas. (04 de 08 de 1987). *Informe de la comisión mundial sobre el medioambiente y el desarrollo*. Recuperado el 14 de 01 de 2020, de <https://undocs.org/es/A/42/427>
- Naciones Unidas. (25 de 09 de 2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 14 de 01 de 2020, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- OECD. (2019). *Blockchain Technologies as a Digital Enabler for Sustainable Infrastructure*. Recuperado el 07 de 08 de 2021, de <https://www.oecd.org/finance/Blockchain-technologies-as-a-digital-enabler-for-sustainable-infrastructure-key-findings.pdf>
- Parlamento Europeo. (2021). *Green and sustainable finance*. Recuperado el 30 de 01 de 2022, de [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/679081/EPRS_BRI\(2021\)679081_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/679081/EPRS_BRI(2021)679081_EN.pdf)
- Pro-Civis. (2022). *Procivis*. Recuperado el 19 de 03 de 2022, de <https://www.procivis.ch/en/home>
- Reuters. (04 de 12 de 2020). *Los países del este condicionan el pacto de la UE por el clima a más fondos*. Recuperado el 07 de 12 de 2020, de <https://es.reuters.com/article/businessNews/idESKBN28E1T7>
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., & Sarkis, J. &. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117-2135. doi:<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>
- Sedlmer, Bulh, Fridgen, & Keller. (2020). *The Energy Consumption of Blockchain Technology: Beyond Myth*. Recuperado el 05 de 08 de 2021, de <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12599-020-00656-x.pdf>
- SEI. (09 de 2021). *Siete principios para una transición justa hacia una economía baja en carbono*. Recuperado el 24 de 01 de 2022, de <https://cdn.sei.org/wp-content/uploads/2021/09/briefsevenprinciplessept21.pdf>
- State Street . (2017). *The Investing Enlightenment*. Boston. Recuperado el 21 de 03 de 2021, de https://www.statestreet.com/content/dam/statestreet/documents/Articles/The_Investing_Enlightenment.pdf
- Statista. (2020). *Main Barriers for further ESG investing worldwide in 2020*. Recuperado el 15 de 01 de 2022, de <https://www.statista.com/statistics/1196849/barriers-esg-investing-worldwide/>

- Swiat. (2021). *Secure Worldwide Interbank Asset Transfer*. Recuperado el 18 de 03 de 2022, de <https://www.swiat.io/>
- Szabo, S. W. (2020). *Perceived Greenwashing: The Effects of Green Marketing on Environmental and Product Perceptions*. *Journal of Business Ethics*. Recuperado el 07 de 12 de 2020, de <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04461-0>
- Tapscott Alex, T. D. (2017). *How Blockchain is Changing Finance*. Recuperado el 12 de 02 de 2022, de <https://hbr.org/2017/03/how-blockchain-is-changing-finance>
- The Guardian. (10 de 2019). *Firms Ignoring Climate Crisis Bankrupt*. Recuperado el 09 de 11 de 2021, de <https://www.theguardian.com/environment/2019/oct/13/firms-ignoring-climate-crisis-bankrupt-mark-carney-bank-england-governor>
- UE . (2019). *Un Pacto Verde Europeo*. Recuperado el 29 de 05 de 2021, de https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es
- UE. (2019). *Pacto Verde Europeo*. Recuperado el 15 de 04 de 2021, de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_19_6691
- UE. (2020). *Comisión Europea*. Recuperado el 20 de 02 de 2022, de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>
- UE. (20 de 01 de 2021). *Mecanismo para una Transición Justa: garantizar que nadie se quede atrás*. Obtenido de https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_es
- UE. (2021). *Next generation*. Recuperado el 06 de 03 de 2022, de Union Europea: https://europa.eu/next-generation-eu/index_es
- UN. (2015). *ODS*. Recuperado el 04 de 12 de 2020, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- UNEP. (Diciembre de 2016). *FINTECH AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT*. United Nations Environment Programme. Recuperado el 17 de 01 de 2021, de <https://unepinquiry.org/publication/fintech-and-sustainable-development-assessing-the-implications/>
- UNEP. (2016). *Fintech and sustainable development assessing the implications*. Recuperado el 13 de 02 de 2022, de <https://www.unep.org/resources/report/fintech-and-sustainable-development-assessing-implications>
- WSJ. (09 de 02 de 2021). *Providing Timely ESG Information Is Becoming More Crucial for CFOs*. Recuperado el 24 de 01 de 2022, de https://www.wsj.com/articles/providing-timely-esg-information-is-becoming-more-crucial-for-cfos-11612866601?st=gc2uko1rddydg1dp&reflink=article_email_share