

**GRADO EN ECONOMÍA**  
**CURSO ACADÉMICO 2024-2025**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD  
AMBIENTAL: ESTUDIO EMPIRÍCO DEL BANCO  
EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL  
PACTO VERDE EUROPEO**

**GREEN INVESTMENT AND ENVIRONMENTAL  
SUSTAINABILITY: AN EMPIRICAL STUDY OF THE  
EUROPEAN INVESTMENT BANK WITHIN THE  
FRAMEWORK OF THE EUROPEAN GREEN DEAL**

**AUTOR: SARA CILLERUELO ARDUENGO**

**DIRECTOR: DANIEL DÍAZ FUENTES**

**CONVOCATORIA: JUNIO 2025**

INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO

**DECLARACIÓN RESPONSABLE**

*La persona que ha elaborado el TFG que se presenta es la única responsable de su contenido. La Universidad de Cantabria, así como quien ha ejercido su dirección, no son responsables del contenido último de este Trabajo.*

*En tal sentido, Don/Doña Sara Cilleruelo Arduengo se hace responsable:*

- 1. De la AUTORÍA Y ORIGINALIDAD del trabajo que se presenta.*
- 2. De que los DATOS y PUBLICACIONES en los que se basa la información contenida en el trabajo, o que han tenido una influencia relevante en el mismo, han sido citados en el texto y en la lista de referencias bibliográficas.*

*Asimismo, declara que el Trabajo Fin de Grado tiene una extensión de máximo 10.000 palabras, excluidas tablas, cuadros, gráficos, bibliografía y anexos.*

*Fdo.: Sara Cilleruelo Arduengo.*

## ÍNDICE

Resumen.....	4
Abstract.....	5
1. Introducción.....	6
2. Marco teórico .....	7
2.1. Contexto de la emergencia climática .....	7
2.2. ¿Qué es la transición ecológica? Pacto Verde Europeo.....	9
2.3. Banco Europeo de Inversiones .....	11
2.4. Plan Next Generation EU .....	12
3. Metodología y resultados.....	13
3.1. Selección de variables.....	13
3.1.1. Variable dependiente.....	13
3.1.2. Variables independientes .....	15
3.1.2.1. Emisiones de GEI per cápita.....	17
3.1.2.2. Energías renovables en matriz energética .....	19
3.1.3. Variables de control .....	21
3.2. Análisis de correlación de Pearson.....	25
3.2.1. Datos y estructura .....	26
3.2.2. Procedimiento del análisis .....	28
4. Conclusiones.....	33
5. Bibliografía .....	34

## RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo de Fin de Grado es analizar y evaluar la financiación que realiza el Banco Europeo de Inversiones (BEI) en relación al PIB en materia de transición ecológica para lograr alcanzar los objetivos fijados en el Pacto Verde Europeo. A través de este análisis, se busca comprender no solo la magnitud de la financiación, sino también los criterios en los que se basa para tomar esas decisiones.

Para ello, se ha utilizado una muestra compuesta por los 27 países miembros de la Unión Europea, considerando un periodo de cuatro años comprendido entre 2020 y 2023, permitiéndonos observar la evolución más reciente de la inversión ecológica en un contexto marcado por la recuperación del COVID-19, el impulso de la financiación verde y el fortalecimiento de las políticas climáticas a nivel europeo.

El marco teórico del presente trabajo se basa en el concepto de transición ecológica, entendido como el proceso de transformación del actual modelo económico hacia uno más sostenible. Se analizan los principales objetivos que sustentan esta transición, tales como la descarbonización progresiva de la economía, el impulso de la economía circular, la protección de la biodiversidad, el estímulo de la movilidad sostenible y el fomento de la innovación y el desarrollo tecnológico. Además, se estudia el papel que desempeña el BEI como herramienta financiera de la Unión Europea para canalizar inversiones hacia sectores estratégicos en materia ambiental.

Para el análisis, se han extraído datos de fuentes oficiales, los cuales nos han permitido generar una base de datos estructurada. A partir de dicha información, se han elaborado series de datos sobre la financiación ecológica del BEI en relación al PIB y de las variables medioambientales relevantes incluidas en el modelo, así como de otros indicadores socioeconómicos. El análisis se ha centrado en la realización de las correlaciones de Pearson entre las inversiones y el resto de variables, con el objetivo de identificar relaciones o patrones significativos que revelen si los criterios de inversión responden a necesidades medioambientales objetivas. A partir de ellos resultados obtenidos se han sacado las conclusiones necesarias para comprender la orientación estratégica de las inversiones.

**Palabras clave:** transición ecológica, Banco Europeo de Inversiones, Pacto Verde Europeo.

## ABSTRACT

The main objective of this Final Degree Project is to analyze and evaluate the financing provided by the European Investment Bank (EIB) for the ecological transition, relative to GDP, with the aim of contributing to the achievement of the goals set by the European Green Deal. Through this analysis, the aim is not only to understand the magnitude of the financing, but also the criteria on which such investment decisions are based.

To this end, a sample consisting of the 27 member states of the European Union has been used, covering a four-year period from 2020 to 2023. This allows us to observe the most recent trends in green investment in a context shaped by post-COVID-19 recovery, the growth of green finance, and the strengthening of climate policies at the European level.

The theoretical framework of this study is based on the concept of ecological transition, understood as the process of transforming the current economic model into a more sustainable one. The main objectives supporting this transition are analyzed, such as the progressive decarbonization of the economy, the promotion of the circular economy, the protection of biodiversity, the stimulation of sustainable mobility, and the encouragement of innovation and technological development. Furthermore, the role of the EIB is examined as a financial instrument of the European Union to channel investment into strategic sectors related to environmental sustainability.

For the analysis, data were extracted from official sources, allowing the creation of a structured database. Based on this information, data series were compiled regarding the EIB's green financing relative to GDP, as well as relevant environmental variables included in the model, along with other socioeconomic indicators. The analysis focused on calculating Pearson correlation coefficients between EIB investments and the other variables, with the aim of identifying significant relationships or patterns that might indicate whether investment criteria are responding to objective environmental needs. Based on the results obtained, conclusions have been drawn to better understand the strategic orientation of EIB investments.

**Keywords:** ecological transition, European Investment Bank, European Green Deal.

## 1. INTRODUCCIÓN

La preocupación por el cambio climático ha tenido un gran auge en las últimas décadas, tanta es, que se ha convertido en uno de los principales temas en la agenda internacional. Los impactos que ha tenido el calentamiento global han sido tan evidentes que han creado una conciencia cada vez más creciente sobre la necesidad que surge de tomar medidas para poder solventar o, al menos, minimizar, estos impactos. En este contexto, recae sobre las instituciones financieras un importante peso, ya que, tienen que desempeñar un papel decisivo para poder llevar a cabo grandes proyectos que promuevan la sostenibilidad ambiental y que ayuden a contribuir en la reducción de gases de efecto invernadero.

Dentro de la Unión Europea, la principal institución financiera es el Banco Europeo de Inversiones, también conocido como el BEI. Este organismo ha sido un actor clave en la implementación del Pacto Verde Europeo, estado al frente de la financiación de muchos proyectos destinados a afrontar el cambio climático.

Desde su establecimiento en 1958, el BEI ha destacado por ser una entidad financiera clave en la integración y las políticas europeas. Opera como un banco de financiación e inversión a largo plazo, apoyando proyectos que promueven los objetivos de la Unión Europea en áreas que incluyen infraestructura, innovación, medio ambiente, y cohesión social y económica, entre otros. Esta institución tiene su sede en Luxemburgo y es propiedad de los Estados miembros de la UE. Su capital proviene de ellos y sus operaciones cuentan con el respaldo de las garantías de los presupuestos nacionales de los Estados miembros y de la UE.

Además de esto, el BEI colabora con otras instituciones financieras internacionales, y organismos como el Fondo Verde para el Clima, para potenciar la inversión en infraestructura ecológica y tecnologías limpias en países en desarrollo (REF= referencia bibliografía).

En conclusión, el Banco Europeo de Inversiones se ha consolidado como una institución clave en la lucha contra el cambio climático, destinando millones de euros y recursos a proyectos sostenibles dentro y fuera de la UE. El hecho de que se haya convertido en el “Banco del Clima” y que esté tan comprometido con la transición verde reflejan su liderazgo en la financiación ecológica a nivel global. No obstante, que todas estas iniciativas resulten exitosas dependerá en gran medida de la colaboración que presten otras instituciones y el desarrollo de nuevas tecnologías

Este Trabajo tiene como objetivo examinar el impacto de la financiación que ha realizado el Banco Europeo de Inversiones dentro de la Unión Europea, enfocándose particularmente en el Pacto Verde Europeo. A través de este estudio se analizarán cuáles son los países que han sido más beneficiados por el BEI y cuál han sido los mecanismos de los que han dispuesto para poder acercarnos a una economía más sostenible. Asimismo, será de interés poder llevar a cabo una evaluación acerca de cómo estas inversiones han influido sobre el cambio climático, a través de un análisis de regresión.

Para ello, se analizarán los sectores clave en los que se ha invertido, tales como las energías renovables, la eficiencia energética, el transporte sostenible, la economía circular y la gestión de residuos, etc. A su vez, se investigará la distribución geográfica de los fondos invertidos para evaluar si ha habido desproporción en la asignación de recursos entre los Estados miembros.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. CONTEXTO DE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA

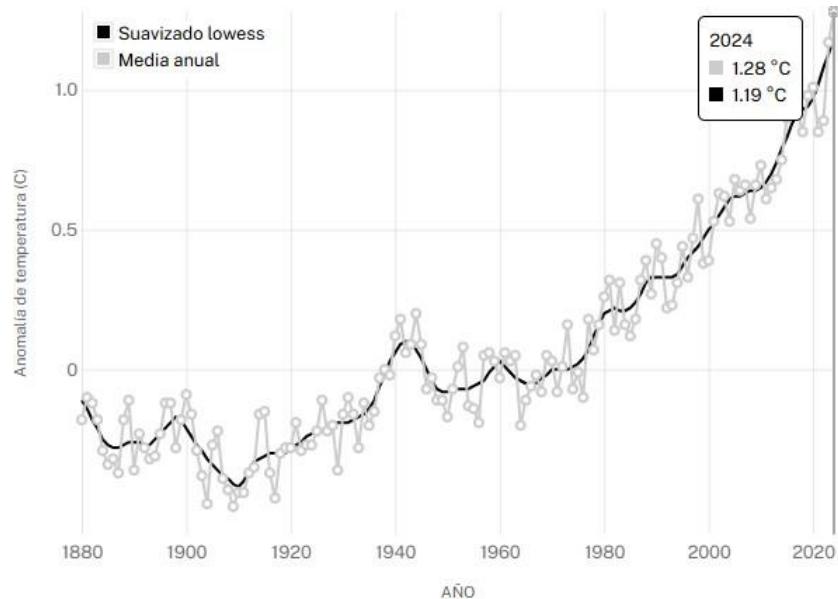
La naturaleza es esencial para nuestra existencia, pero paradójicamente, estamos presenciando su deterioro. El cambio climático y la crisis ambiental han llevado al mundo a una situación de emergencia climática, donde es crucial tomar medidas para mitigar sus impactos ecológicos, sociales y económicos.

Desde hace años atrás, las temperaturas no han dejado de aumentar, las sequías se han multiplicado, el número de incendios no deja de crecer... lo que nos deja en claro que estamos frente a una crisis global que, científicamente, se ha comprobado que ha desencadenado la actividad humana. Todo esto, ha desembocado en una emergencia climática que requiere soluciones inmediatas.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2024) ha recopilado datos en los que podemos ver la realidad a la que nos enfrentamos:

- La temperatura media global ha aumentado 1,2°C desde la época preindustrial.
- La última década ha sido la más cálida desde que se tienen registros, y, según las Naciones Unidas nos dirigimos hacia un aumento de entre 3°C y 5°C para el final del siglo.

**Gráfico 2.1.** Índice de temperatura global tierra-océano.



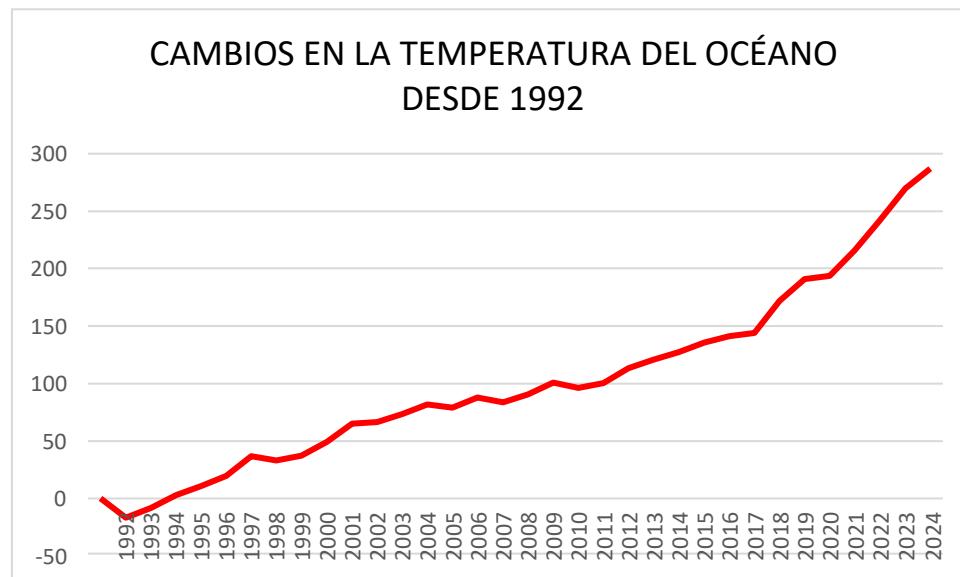
Fuente: extraído de la página del Instituto Goddard de Estudios Espaciales de la NASA. (NASA, 2023)

En el gráfico 1 podemos ver la variación ascendente que han sufrido las temperaturas de la Tierra desde la época preindustrial, finales del siglo XIX, alcanzando los 1,28°C en 2024.

## INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO

- Las emisiones de gases de efecto invernadero que provienen de las actividades humanas han contribuido en torno a 1,1 °C al calentamiento global desde principios del siglo XX.
- Cerca del 90% del calentamiento global ocurre en los océanos. Estos, suponen más del 70% de la superficie de la Tierra. La temperatura del agua lleva aumentando desde que comenzaron los registros, debido al aumento de los gases de efecto invernadero. El hecho de que los océanos se calienten desemboca en un aumento del nivel del mar, esto es a causa de que se derriten las principales capas de hielo de la Tierra. El nivel del mar ha aumentado 20 centímetros desde 1880, y la proyección de futuro es que siga aumentando sin precedentes de aquí a 2100.

**Gráfico 2.2.** Cambios en la temperatura del océano desde 1992.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la NASA. (NASA, 2024)

En el eje de ordenadas tenemos los grados medidos en Zettajulios y en el eje de abscisas tenemos los años desde 1992 hasta 2024. Podemos apreciar una tendencia creciente desde entonces, alcanzando los 287 Zettajulios en noviembre de 2024.

No obstante, son varias las causas de esta emergencia climática, destacando las emisiones de gases de efecto invernadero, la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo, la deforestación, la ganadería intensiva, incluso factores como los modelos insostenibles de producción y consumo de alimentos. Todos estos aspectos generan impactos perjudiciales tanto para el medioambiente como para la sociedad.

## 2.2. QUÉ ES LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA – PACTO VERDE EUROPEO

La transición ecológica, también conocida como la transición verde, es un proceso que consiste en transformar la Unión Europea en una economía sostenible, que sea eficiente con el uso de los recursos, baja en carbono y respetuosa con el medio ambiente. Este procedimiento supone que, tanto las instituciones, como las administraciones y, la sociedad, se comprometan a cumplir con estas prácticas para poder lograr un futuro en el que no se ponga en peligro la salud de planeta. (Consejo de la Unión Europea, 2025)

Los sectores clave en los que se centra la transición ecológica según el Ministerio para la Transición Ecológica son el sector de suministro de energía, la industria, el transporte, el sector agrario, el forestal, el sector de la gestión de residuos.

Uno de los principales objetivos de la transición ecológica es alcanzar la neutralidad climática, es decir, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero hasta lograr un equilibrio con las absorciones. Para conseguirlo, es necesario fomentar las energías renovables, disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y mejorar la eficiencia energética en sectores clave como la industria y el transporte.

Otro propósito fundamental es el impulso de una economía circular, basada en la reutilización y el reciclaje para reducir residuos y limitar el impacto ambiental. Junto a ello, la protección de la biodiversidad implica promover prácticas agrícolas sostenibles, restaurar ecosistemas degradados y conservar especies y hábitats naturales.

En materia de movilidad, se apuesta por un transporte más limpio, con el uso de vehículos eléctricos, transporte público y medios como la bicicleta, lo que también mejora la calidad del aire. Por último, la innovación tecnológica resulta esencial, invertir en soluciones sostenibles y tecnologías limpias es clave para avanzar hacia un modelo ecológico duradero. (Consejo de la Unión Europea, 2025)

Para poder llevar a cabo una transición que sea efectiva y justa para todos es necesario contar con políticas y marcos legales en los que se definan los objetivos y las prioridades, así como la forma en la que se va a llevar a cabo tal proceso. Incluyendo, por supuesto, el papel que van a desempeñar los organismos comprometidos con las iniciativas. Fue en 1979 cuando se celebró la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima. La reunión tuvo lugar en Ginebra, donde se instó a los gobiernos a tomar conciencia sobre la situación climática que se estaba viviendo. Fue más tarde, en 1992 cuando se celebró la “Cumbre de la Tierra” en Río de Janeiro. Fue organizado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUCED), y consistió en un encuentro internacional que congregó a representantes de 179 países, con la finalidad de alcanzar acuerdos sobre el medio ambiente y el cambio climático, así como otros ámbitos relacionados. Después de este encuentro, se han llevado a cabo otras conferencias climáticas cuyo objetivo es buscar soluciones y llevarlas a cabo, entre estas podemos destacar (Unoconcinco, s.f.):

- El Protocolo de Kioto: fue un protocolo que se aprobó en diciembre de 1997 y que entró en vigor en 2005 para poner en marcha la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en la que los países industrializados y la Unión Europea se comprometían a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Estados Unidos fue el único país que no

## INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO

ratificó el Protocolo de Kioto. Además, China e India, a pesar de ser dos de los mayores emisores de gases de efecto invernadero, no estaban obligados a reducir sus emisiones, ya que eran considerados países en desarrollo. A pesar de sus limitaciones, este acuerdo fue muy relevante, ya que sentó las bases para el posterior Acuerdo de París, adoptado en 2015, que incluyó compromisos climáticos de carácter más amplio y global. (United Nations, s.f.)

- La Cumbre del Clima de Copenhague: esta cumbre se llevó a cabo en 2009 en Dinamarca, buscaba establecer un nuevo acuerdo global tras el Protocolo de Kioto, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y apoyar financieramente a los países en desarrollo. Aunque no se logró un pacto vinculante, se redactó el Acuerdo de Copenhague, que reconocía la necesidad de limitar el calentamiento global a 2 °C, proponía movilizar 100.000 millones de dólares anuales a partir de 2020 y sentaba las bases para la creación del Fondo Verde para el Clima. (Manos Unidas, s.f.)
- Tratado de París: es un tratado internacional, ratificado por todos los países de la Unión Europea, que tiene como objetivo luchar contra el cambio climático. Entró en vigor a finales de 2016 como una iniciativa para frenar el calentamiento global y mitigar sus efectos. El 14 de octubre de 2024 se celebró una Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en la que se buscaba que todos los países miembros se comprometieran a mantener el aumento de la temperatura global en 1,5 °C. A diferencia de acuerdos anteriores, todos los países participan activamente para cumplir los objetivos establecidos, además de presentar compromisos propios adaptados a su situación nacional.  
Para garantizar el cumplimiento de estos compromisos, cada cinco años los países deben revisar y fortalecer sus metas, en un proceso conocido como “balance global”. (Eur-Lex, 2017)
- Glasgow Climate Pact: fue la 26º conferencia de las Naciones Unidas, llevada a cabo en 2021 en Escocia, subrayó la necesidad urgente de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 45 % durante esta década y alcanzar la neutralidad climática para mediados de siglo. Uno de los acuerdos más destacados fue la propuesta de disminuir el uso del carbón y eliminar gradualmente los combustibles fósiles. Además, se reconoció que no se cumplió con el compromiso de destinar 100.000 millones de dólares a países en desarrollo, por lo que se planteó aumentar la financiación climática en el futuro. (Manos Unidas, s.f.)
- Cumbre del Clima de Dubái: se celebró en 2023 y su principal objetivo era evaluar cómo habían progresado las medidas establecidas en el Acuerdo de París y acordar nuevos propósitos. Las medidas que se fijaron en esta conferencia fueron reducir progresivamente el uso de combustibles, triplicar la capacidad de las energías renovables y duplicar la eficiencia energética de cara a 2030. Asimismo, se puso en marcha el Fondo de Pérdidas y Daños cuya finalidad era ayudar a los países más vulnerables a afrontar los impactos del cambio climático. (Manos Unidas, s.f)

### 2.3. EL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES – BEI

El Banco Europeo de Inversiones, también conocido como el BEI, es el banco de la Unión Europea. Se trata de uno de los órganos de financiación principales que actúan a favor de la acción por el clima. La actual presidenta es Nadia Calviño y su sede se encuentra en Luxemburgo. Su consejo de Administración está formado por un consejero de cada país miembro de la UE y uno de la Comisión Europea. (Unión Europea, s.f.)

Esta entidad se creó en 1958 mediante el Tratado de Roma, y, desde entonces, ha invertido miles de millones de euros en proyectos tanto en Europa como en el resto del mundo. No solo se centra en acciones climáticas, sino que también apoya otras áreas como las pequeñas y medianas empresas, las infraestructuras, I+D, etc. Este organismo colabora con otras instituciones de la Unión Europea, como la Comunidad Económica Europea, para promover el desarrollo y fomentar la integración económica y la cohesión social. Sus inversiones son realmente importantes, ya que, contribuyen a la interconexión entre países, reforzando la relación entre los países miembros de la UE. (Banco Europeo de Inversiones, 2022)

En 2019, esta entidad se declaró como “El Banco Climático de la Unión Europea”. Este enfoque fue concretado en la EIB Climate Bank Roadmap 2021-2025, que consistió en un plan estratégico que recogía el compromiso del BEI para alinear todas sus operaciones financieras de acuerdo con los objetivos del Acuerdo de París. Esto hizo que, a partir de ese momento el banco adoptase una política en la que se excluían las inversiones en proyectos que estuviesen relacionados con los combustibles fósiles, y apoyando otras áreas como el transporte sostenible, la innovación climática o las energías renovables.

Para poder cumplir con todos estos objetivos, el BEI cuenta con una amplia variedad de instrumentos financieros, que permiten movilizar la inversión pública y privada, y facilitar el acceso a la financiación de proyectos verdes en toda Europa. Entre estos instrumentos destacan:

- Bonos verdes: esta institución fue pionera en emitirlos para poder captar fondos en los mercados financieros para destinarlos a proyectos sostenibles.
- Garantías y avales: destacan por reducir el riesgo para los inversores privados y estimular la inversión en aquellos sectores que son emergentes, como el sector del hidrógeno verde.
- Participaciones de capital y fondos de inversión: el banco invierte directamente en el capital social de una empresa, o a través de los fondos de inversión, haciéndose partícipe de una parte del proyecto o de la empresa, y compartiendo así, los riesgos y los beneficios con ella.

Desde la pandemia, el BEI ha destacado por su gran contribución en el desarrollo y la producción de vacunas, además de financiar otras medidas sanitarias. Como hemos mencionado anteriormente, esta entidad también invierte en otras áreas como las pequeñas y medianas empresas, un claro ejemplo fue durante el COVID-19, cuando las empresas de menor tamaño no pudieron hacer frente al confinamiento, y fue este banco quién contribuyó significativamente para poder paliar los efectos económicos que la pandemia estaba provocando sobre las pequeñas empresas europeas y la economía en general. (Banco Europeo de Inversiones, 2022)

## 2.4. PLAN NEXT GENERATION

Next Generation EU también conocido como *El Plan de recuperación para Europa*, es una iniciativa de la Unión Europea cuyo objetivo es solventar los daños económicos y sociales que generó la pandemia de COVID-19. Se aprobó en julio de 2020 y constituye el mayor paquete de estímulo financiero llevado a cabo en Europa, dotado con más de 800.000 millones de euros, que fueron destinados a apoyar a los Estados Miembros. (Comisión Europea, 2020)

El instrumento principal del Next Generation es el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), cuya función es conceder subvenciones y préstamos para sustentar las reformas y las inversiones que necesiten llevar a cabo los Estados Miembros. Asimismo, cada Estado Miembro debe presentar un “Plan de Recuperación y Resiliencia” en el que especifique cómo va a invertir los fondos que reciba, así como alcanzar los objetivos correspondientes, siendo la Comisión Europea la responsable de evaluarlo posteriormente. (Local Europe, 2023)

Además del MRR, el Plan NextGenerationEU incluye otra serie de instrumentos complementarios que fortalecen sus objetivos en distintas áreas. Entre ellos destacan el REACT-EU, cuya finalidad es proporcionar financiación adicional enfocándose en reforzar la cohesión territorial europea y el empleo, invirtiendo 50.600 millones de euros en salud pública, pymes, empleo juvenil y transición ecológica. Otro de los instrumentos es el Horizonte Europa, consiste en un programa de investigación e innovación que tiene como objetivo reafirmar el liderazgo científico y tecnológico europeo financiando proyectos de I+D en sectores clave. Este programa cuenta con un presupuesto de 5.400 millones de euros. Con un presupuesto algo mayor, 6.100 millones de euros tenemos el programa InvestEU, que pretende movilizar las inversiones públicas y privadas en las áreas más necesitadas como son las infraestructuras sostenibles y la digitalización. El BEI toma parte en este programa ya que actúa como socio clave, proporcionando cofinanciación y apoyo a aquellos proyectos que son de alto impacto. Por último, pero no menos importante, tenemos el Fondo de Transición Justa (FTJ), que consiste en un instrumento financiero cuya función es ayudar a las regiones y a los sectores más afectados a alcanzar una economía climáticamente neutra. Con un presupuesto de 10.900 millones de euros, busca garantizar que la transición ecológica se lleve a cabo de forma equitativa, sin agravar las desigualdades sociales o territoriales existentes, y sin dejar atrás a las regiones más vulnerables. (Comisión Europea, 2020)

### 3. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la existencia de relaciones estadísticas entre la financiación del Banco Europeo de Inversiones en relación al PIB en proyectos vinculados a la transición ecológica y la emisión de gases de efecto invernadero, así como las energías renovables en matriz energética. Este análisis busca responder a las dos hipótesis que nos planteamos; ¿aquellos países con mayor porcentaje de energías renovables en matriz energética reciben una mayor financiación por parte del BEI?, y ¿financia el BEI una suma mayor a aquellos países con menores emisiones de GEI per cápita?

Para el diseño de este trabajo, se ha empleado un proceso estricto de selección de datos que nos permita llevar a cabo un análisis de correlación que nos ayude a identificar patrones y relaciones entre las variables a investigar, utilizando indicadores económicos y demográficos como variables de control que nos permitan aumentar la validez interna del modelo

#### 3.1. SELECCIÓN DE VARIABLES

Con el fin de llevar a cabo el análisis de correlación expuesto, vamos a definir dos bloques principales de variables.

- La variable independiente, como su nombre indica, es aquella que no se ve afectada por los cambios en otras variables. En nuestro análisis, esta variable estará representada por las emisiones de gases de efecto invernadero per cápita y el porcentaje de energías renovables en matriz energética.
- La variable dependiente o explicativa, será aquella que esté condicionada por los cambios en la variable independiente. En este caso, hemos elegido la financiación del BEI en proyectos de transición ecológica en relación al PIB.

Asimismo, vamos a incluir variables adicionales que actúen como factores de control. La finalidad de añadir estas variables es evitar que factores externos puedan distorsionar los resultados del análisis. Nos van a permitir reducir el sesgo, evitando obtener conclusiones erróneas que hayan podido causar otras variables que puedan influir también en la variable dependiente; aumentar la validez del análisis, identificando si los resultados de la correlación han podido verse condicionados por otros factores que no se han tenido en cuenta; y conseguir unos resultados más precisos, obteniendo un análisis más robusto y representativo. Por lo tanto, en el análisis de correlación que se va a llevar a cabo, incluiremos como variables de control la población total de cada región, los tipos de interés a largo plazo y la deuda pública como porcentaje del PIB.

Es imprescindible que las variables estén medidas bajo la misma unidad espacial y temporal para poder asegurar la consistencia metodológica del estudio.

##### 3.1.1. Variable dependiente

Como ya hemos explicado anteriormente, la variable dependiente escogida para este análisis es la financiación del BEI en proyectos de transición ecológica en relación al

INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO.

PIB. Esta variable representa el volumen anual de financiación que ha realizado el BEI en proyectos de sostenibilidad ambiental, energías renovables y eficiencia energética en relación al PIB.

A continuación, la presente tabla recoge datos sobre la financiación del BEI en relación del PIB en los últimos años, concretamente en el periodo 2020-2023, desglosadas por países pertenecientes a la Unión Europea. Están expresados en porcentaje.

**Tabla 3.1.** Financiación del Banco de Europeo de Inversiones en relación al PIB en proyectos de transición ecológica durante el periodo 2020-2023 en porcentaje.

FINANCIACIÓN DEL BEI EN RELACIÓN AL PIB				
	2020	2021	2022	2023
ALEMANIA	0,20	1,50	0,17	0,21
AUSTRIA	0,47	0,38	0,36	0,27
BÉLGICA	0,29	0,67	0,48	0,41
BULGARIA	0,71	1,33	0,57	1,16
CHIPRE	1,07	1,17	0,85	0,82
CROACIA	1,04	1,30	0,32	0,59
DINAMARCA	0,22	0,39	0,26	0,38
ESLOVENIA	0,53	0,50	0,07	0,56
ESLOVAQUIA	0,22	0,46	49,52	0,24
ESPAÑA	0,75	1,03	0,73	0,76
ESTONIA	2,40	1,11	0,47	1,41
FINLANDIA	0,47	1,21	0,44	0,36
FRANCIA	0,43	0,56	0,38	0,42
GRECIA	1,68	2,58	1,05	1,12
HUNGRÍA	0,55	0,57	0,48	0,25
IRLANDA	0,31	0,25	0,15	0,35
ITALIA	0,71	0,73	0,50	0,57
LETONIA	0,27	0,34	0,83	0,21
LITUANIA	1,97	0,79	0,45	0,89
LUXEMBURGO	2,06	1,33	0,56	0,17
MALTA	0,21	0,66	0,11	0,15
PAÍSES BAJOS	0,39	0,31	0,14	0,25
POLONIA	0,98	1,11	0,82	0,68
PORTUGAL	1,16	2,46	0,68	0,79
REP CHECA	0,63	0,51	0,64	0,59
RUMANÍA	0,37	0,38	0,36	1,27
SUECIA	0,50	0,46	0,36	0,54

*Fuente: elaboración propia a partir de datos de la página oficial del BEI debes indicar la fuente y enlace de la fuente, día de descarga*

Analizando detenidamente la tabla, existe una gran desigualdad en la distribución de la financiación, mostrando una variabilidad significativa entre los países. Observamos que, países del sur y el este de Europa presentan una financiación del BEI elevada en proporción a su PIB, como es el caso de Grecia en 2021, cuyo porcentaje asciende a 2,58%, o Bulgaria con 1,33%. Esto puede deberse a que el BEI ofrece más apoyo a aquellas economías con mayor dependencia de combustibles fósiles, una mayor financiación puede vincularse a la necesidad de modernizar las infraestructuras energéticas y garantizar una transición justa en aquellas economías intensivas en carbón.

Por otro lado, países como Alemania (0,20% en 2020) o Países Bajos (0,15% en 2023), situados en el norte y centro de Europa, presentan una financiación proporcionalmente menor, teniendo en cuenta que sus economías están más diversificadas y tienen una mayor capacidad fiscal. Al financiarse mayoritariamente con fuentes privadas, dependen menos de los préstamos del BEI.

A nivel agregado, podemos observar un pico en el 2021, que coincide con el asentamiento del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia tras el COVID-19, el cual impulsó proyectos alineados con los objetivos del Pacto Verde Europeo y ayudó a direccionar recursos adicionales a través del BEI. Por esta razón, en ese año, podemos destacar aumentos de la financiación en la mayoría de países. Sin embargo, en el periodo posterior, comprendido entre 2022 y 2023, apreciamos una estabilización e incluso un ligero descenso de la financiación, que se vio afectada por la incertidumbre económica desembocada por la guerra de Ucrania, que afectaba a las decisiones energéticas de los Estados miembros.

Cabe destacar que estos datos reflejan la estrategia del BEI para alcanzar una transición ecológica equilibrada, priorizando aquellos países con mayores necesidades estructurales y con una menor capacidad fiscal, asegurándose de que se cumpla el objetivo de no dejar a nadie atrás.

En conclusión, sabemos que el BEI tiene como prioridad aquellas inversiones que ayuden a alcanzar la neutralidad climática de cara a 2050, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y, fomentar la economía circular, así como la eficiencia energética y las energías renovables. Por eso, los fondos son asignados a proyectos específicos que cumplan con los criterios establecidos y no de forma automática entre los países, teniendo en cuenta también aquellos criterios de cohesión territorial, asignando, en ocasiones, más recursos a aquellos países que tengan una mayor necesidad de adaptación climática.

### **3.1.2. Variables independientes**

Las variables independientes estarán protagonizadas por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por habitante y las energías renovables en matriz energética. Se consideran variables fundamentales para nuestro análisis porque podremos analizar el impacto de la financiación del BEI en relación al PIB en proyectos de transición ecológica.

Para ponernos en contexto, los GEI son gases que atrapan el calor en la atmósfera, por ejemplo, el dióxido de carbono, el metano o los óxidos de nitrógeno; y estos hacen que el efecto invernadero se intensifique, aumentando así el calentamiento global.

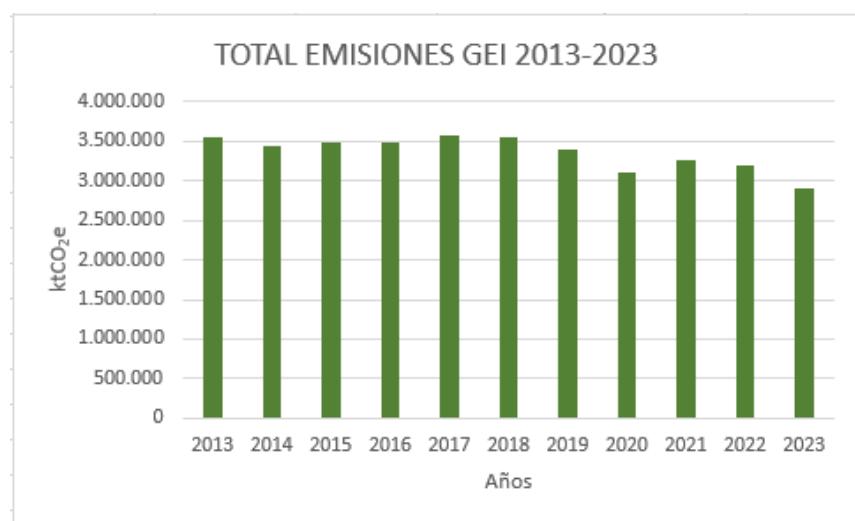
Las emisiones de gases de efecto invernadero constituyen un indicador en la Unión Europea (Tribunal de Cuentas Europeo, 2019), este, se centra en las emisiones de cada Estado miembro. Hay que tener en cuenta que las emisiones que se derivan de la producción de bienes importados y consumidos en la Unión Europea se contabilizan en el país exportador, conforme a las directrices establecidas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Son los propios Estados miembros los responsables de elaborar sus inventarios nacionales de Gases de Efecto Invernadero para después presentarlos a la UE y a la CMNUCC. En estos inventarios se detallan tanto las emisiones como las absorciones de gases por sector

## INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO.

y tipo de gas, y es la Agencia Europea de Medio Ambiente la que después recopila y organiza estos datos para elaborar y publicar informes agregados sobre las tendencias de las emisiones. Por último, es la Eurostat quién republica estos datos para que estén al alcance de todos, facilitando así, un seguimiento transparente de las emisiones, y permitiendo evaluar el progreso de acuerdo a los objetivos del Pacto Verde Europeo.

En el siguiente gráfico podemos ver la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE desde 2013 hasta 2023, expresadas en ktCO<sub>2</sub>e.

**Gráfico 3.1.** Emisiones totales de GEI de la UE para el período 2013-2023 expresadas en ktCO<sub>2</sub>e.



*Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos de la AEMA (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2024).*

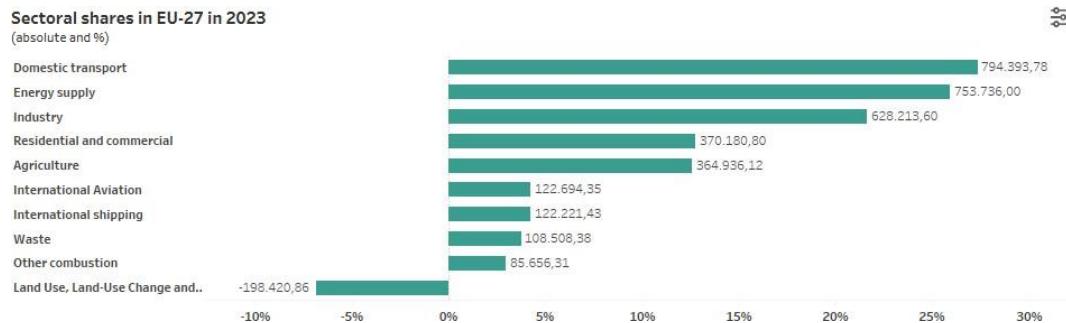
Como podemos notar, el gráfico muestra una tendencia general a la baja durante esta década. En los primeros años, concretamente de 2013 a 2018, se observa que las emisiones se mantuvieron relativamente estables, con variaciones muy pequeñas entre años, pero situándose sobre los 3.500.000 ktCO<sub>2</sub>e. Fue en 2018 cuando comenzó el descenso de las emisiones, destacando una caída significativa en 2020, que puede deberse al impacto que tuvo la crisis del COVID-19, ya que la actividad económica se redujo drásticamente, así como el transporte. Sin embargo, su pico más bajo se registra en 2023, con un total de emisiones de 2.900.000 ktCO<sub>2</sub>e aproximadamente.

En resumen, la evolución del gráfico muestra los esfuerzos que hace la Unión Europea en materia de transición ecológica, alineándose con los objetivos del Pacto Verde Europeo y del Acuerdo de París.

No obstante, estas emisiones también se desglosan por sectores, en este caso, se presenta un gráfico en el que aparecen las emisiones de GEI en la Unión Europea

diferenciadas por sectores económicos de 2023. Los datos están expresados en kilotoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (ktCO<sub>2</sub>e) y en porcentaje relativo del total.

**Gráfico 3.2.** Emisiones de GEI en la UE-27 por sectores económicos en 2023.



*Fuente: extraído de la página oficial de la Agencia Europea de Medio Ambiente. (AEMA,2025)*

El presente gráfico muestra que el sector con más emisiones es el del transporte doméstico, con 794.394 ktCO<sub>2</sub>e, representando esta cifra más del 25% del total de las emisiones, y, reflejando la dependencia que este sector tiene aún de los combustibles fósiles, a pesar los grandes avances de los últimos años en electrificación. A este sector le siguen el del suministro energético, con 753.736 ktCO<sub>2</sub>e, y la industria con 628.214 ktCO<sub>2</sub>e.

Con menos cantidad de emisiones generadas tenemos el sector residencial y comercial, que está protagonizado por el consumo energético en calefacción, refrigeración y electricidad en las viviendas, el cual generó 370.180 ktCO<sub>2</sub>e; y la agricultura, que emitió 364.936 ktCO<sub>2</sub>e, aproximadamente un 12% del total, debido a las emisiones de metano y los óxidos de nitrógeno que provienen de la ganadería y de los fertilizantes.

Pero lo que más destaca en este gráfico es el sector del Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura. Este sector aparece en negativo, -198.420 ktCO<sub>2</sub>e, lo que indica la función que desempeña como sumidero de carbono, contribuyendo a la absorción de emisiones y reflejando la importancia que tiene la conservación y restauración de ecosistemas.

### 3.1.2.1. Emisiones GEI per cápita

Sin embargo, para el análisis que vamos a llevar a cabo, se ha optado por utilizar las emisiones de gases de efecto invernadero per cápita, en lugar de las emisiones totales, el objetivo de esta decisión es obtener resultados más comparables y robustos. Las emisiones por habitante nos van a permitir realizar una comparación equitativa entre países con diferente tamaño poblacional, ya que, un país más grande tiende a generar más emisiones en términos absolutos, por eso, si normalizamos las emisiones respecto a la población, el indicador que obtendremos estará más ajustado a la realidad de cada estado miembro. Además, es más preciso a la hora de reflejar el impacto ambiental medio por persona, y esto es un factor importante a la hora de analizar los proyectos de inversión relacionados con el consumo energético, la movilidad o la gestión de residuos.

## INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO.

En definitiva, en este trabajo vamos a emplear como variable independiente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero per cápita, evaluando el impacto ambiental derivado de las actividades humanas. Para obtener este indicador, hemos recopilado datos de las emisiones totales de GEI en los países miembros de la Unión Europea desde 2020 hasta 2023, y la población total de cada estado miembro para el mismo periodo, para después emplear la siguiente fórmula:

$$\text{Emisiones GEI per cápita} = \frac{\text{Emisiones totales GEI}}{\text{Población total}}$$

Los resultados se expresan en toneladas de dióxido de carbono equivalente por persona (ktCO<sub>2</sub>e).

A continuación, se muestra una tabla con los datos finales:

**Tabla 3.2.** Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por habitante de cada país miembro de la Unión Europea para el periodo 2020-2023 expresadas en ktCO<sub>2</sub>e.

EMISIÓN GASES EFECTO INVERNADERO POR HABITANTE				
	2020	2021	2022	2023
ALEMANIA	0,010	0,010	0,010	0,009
AUSTRIA	0,008	0,008	0,008	0,008
BÉLGICA	0,009	0,009	0,009	0,008
BULGARIA	0,006	0,007	0,008	0,006
CHIPRE	0,009	0,009	0,009	0,009
CROACIA	0,005	0,005	0,005	0,005
DINAMARCA	0,008	0,008	0,007	0,007
ESLOVENIA	0,006	0,006	0,005	0,005
ESLOVAQUIA	0,005	0,006	0,005	0,005
ESPAÑA	0,005	0,005	0,005	0,005
ESTONIA	0,009	0,010	0,011	0,010
FINLANDIA	0,009	0,011	0,010	0,010
FRANCIA	0,005	0,006	0,005	0,005
GRECIA	0,007	0,007	0,007	0,007
HUNGRÍA	0,006	0,006	0,006	0,005
IRLANDA	0,012	0,013	0,012	0,011
ITALIA	0,006	0,006	0,006	0,006
LETONIA	0,006	0,007	0,008	0,008
LITUANIA	0,005	0,005	0,004	0,004
LUXEMBURGO	0,014	0,014	0,012	0,011
MALTA	0,004	0,004	0,004	0,004
PAÍSES BAJOS	0,010	0,010	0,009	0,008
POLONIA	0,009	0,010	0,009	0,009
PORTUGAL	0,005	0,005	0,005	0,005
REP CHECA	0,011	0,012	0,011	0,009
RUMANÍA	0,003	0,004	0,003	0,003
SUECIA	0,001	0,001	0,001	0,001

*Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de la Agencia Europea de Medio Ambiente y de la Eurostat. (AEMA, 2025) (EUROSTAT, 2025)*

A la vista de los resultados obtenidos, podemos observar que las emisiones presentan heterogeneidad. Luxemburgo e Irlanda son los líderes en 2023, con las emisiones por

habitante más altas, ambos con 0,011 ktCO<sub>2</sub>e. La respuesta a esto puede ser porque su estructura económica se basa en el transporte y la actividad financiera. Seguidos por Estonia y Finlandia con 0,010 ktCO<sub>2</sub>e, reflejando también su modelo productivo; Estonia tiene una infraestructura energética dominada por el esquisto bituminoso, este combustible fósil se utiliza para generar electricidad, pero su proceso de extracción y combustión es altamente contaminante, si a eso le añadimos que el tamaño de su población es reducido, obtenemos una cifra alta de emisiones por habitante. Por otro lado, el modelo de producción finlandés está más avanzado tecnológicamente, su gobierno optó por sustituir la producción de energía a partir de las centrales de carbón por energías renovables como la eólica, hidráulica y la biomasa, sin embargo, es uno de los países cuyas emisiones per cápita son más altas, esto se debe a que a pesar de los esfuerzos en descarbonización, Finlandia es un país con un clima extremadamente frío, por lo que el uso de energía por habitante para calefacción es muy alto, así como la energía que se necesita para la industria papelera, maderera, química y metalúrgica.

Por el contrario, Suecia y Rumanía presentan los niveles más bajos de emisiones, manteniéndose entre el 0,001 y 0,004 ktCO<sub>2</sub>e. En el caso de Suecia, se explica por la avanzada transición energética del país, se sitúa como pionera de las energías renovables y su pilar principal es la energía eólica. Esta energía impulsa la creación de empleo, ya que se necesita gente para la construcción, el funcionamiento y el mantenimiento de los parques eólicos, así como fomenta el crecimiento económico a través de la inversión que requieren los proyectos de energía eólica. Por otra parte, las bajas emisiones que presenta Rumanía se deben a su menor grado de industrialización, en los últimos años el consumo de energía ha caído un 10%, destacando un aumento en la producción de energía a partir de fuentes renovables y una disminución del uso de combustibles fósiles.

Sin embargo, hay que tener en cuenta la estabilidad que presentan la mayoría de países a lo largo de estos años, manteniendo sus emisiones en la misma línea. Por ejemplo, Alemania ha presentado 0,010 ktCO<sub>2</sub>e durante 2020, 2021 y 2022, y 0,009 ktCO<sub>2</sub>e en 2023, o España, que durante todo el periodo se ha situado en 0,005 ktCO<sub>2</sub>e.

### *3.1.2.2. Energías renovables en matriz energética*

Una de las prioridades de la Unión Europea esta última década ha sido la transición hacia un modelo energético más sostenible, especialmente si tenemos en cuenta los compromisos establecidos en el Pacto Verde Europeo y en el Acuerdo de París en materia de sostenibilidad y neutralidad climática. Los Estados miembros de la Unión, comprometidos con la transición ecológica y con cumplir estos objetivos, han impulsado la integración de las fuentes de energía renovable en sus matrices energéticas. El papel que interpretan no solo es necesario para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que, también, hace que las instituciones financieras internacionales redefinan sus prioridades en la transición ecológica.

La matriz energética representa la combinación de todas las fuentes de energía que utiliza un país para cubrir su demanda energética. Dentro de ella se encuentran combustibles fósiles como el petróleo, carbón, gas natural o energía nuclear; además de incluir también las energías renovables como son la solar, la eólica, la hidroeléctrica, la biomasa y la geotérmica. El hecho de que se incluyan este tipo de energías, hace que

## INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO.

cuanto mayor sea su participación más sostenible será el modelo productivo. (Uali, 2025)

Este estudio, toma como variable independiente el porcentaje de participación de las energías renovables en la matriz energética de los países miembros de la Unión Europea. El objetivo de incluirla en el análisis de correlación es evaluar en qué medida el avance en la incorporación de estas fuentes de energía influye en las decisiones estratégicas del Banco Europeo de Inversiones, teniendo en cuenta que es esta institución la que invertirá en proyectos para los países miembros de acuerdo a los objetivos contra la emergencia climática.

La siguiente tabla recoge los datos en porcentaje de la participación de las energías renovables en la matriz energética en cada miembro de la UE para el periodo 2020-2023.

**Tabla 3.3.** Participación de las energías renovables en matriz energética para los Estados miembros de la Unión Europea en el periodo 2020-2023.

	2020	2021	2022	2023
ALEMANIA	19,09%	19,30%	20,81%	21,56%
AUSTRIA	36,54%	34,79%	34,07%	40,84%
BÉLGICA	13,00%	13,07%	13,81%	14,74%
BULGARIA	23,31%	19,44%	19,04%	22,54%
CHIPRE	16,87%	19,06%	19,42%	20,21%
CROACIA	31,02%	31,28%	28,08%	28,05%
DINAMARCA	31,68%	41,81%	42,38%	44,39%
ESLOVENIA	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
ESLOVAQUIA	17,34%	17,41%	17,48%	16,99%
ESPAÑA	21,22%	20,55%	21,89%	24,85%
ESTONIA	30,06%	37,34%	38,54%	40,95%
FINLANDIA	43,93%	42,81%	47,74%	50,75%
FRANCIA	19,10%	19,31%	20,44%	22,28%
GRECIA	21,74%	22,00%	22,67%	25,26%
HUNGRÍA	13,85%	14,13%	15,12%	17,11%
IRLANDA	16,16%	12,99%	13,06%	15,25%
ITALIA	20,35%	18,88%	19,13%	19,59%
LETONIA	42,13%	42,09%	43,72%	43,22%
LITUANIA	26,77%	28,16%	29,59%	31,92%
LUXEMBURGO	11,69%	11,72%	14,26%	14,35%
MALTA	10,71%	12,63%	13,96%	15,07%
PAÍSES BAJOS	13,99%	13,11%	15,13%	17,42%
POLONIA	16,10%	15,60%	16,62%	16,56%
PORTUGAL	33,98%	33,98%	34,67%	35,16%
REP CHECA	17,30%	17,61%	18,12%	18,58%
RUMANÍA	24,47%	23,87%	24,22%	25,75%
SUECIA	60,12%	62,52%	66,28%	66,39%

*Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos de Eurostat. (EUROSTAT, s.f.)*

Esta tabla muestra una tendencia general positiva, revelando un aumento de la adopción de fuentes de energía renovables por parte de los Estados miembros, lo cual será clave para entender las decisiones de inversión del Banco Europeo de Inversiones.

Los protagonistas de esta tabla son Suecia con un 66,39%, Finlandia con un 50,75% y Letonia con un 43,22% en el uso de energías renovables respecto al total de energía en 2023. Estas cifras reflejan el alto compromiso que tienen con las políticas sostenibles de medio ambiente, destacando el uso de fuentes como son la eólica, la hidroeléctrica y la biomasa, y dejando atrás, poco a poco, a los combustibles fósiles como el carbón o el petróleo.

Si nos fijamos detenidamente, el porcentaje de energías renovables en matriz energética ha crecido en casi todos los países a lo largo de estos cuatro años, una excepción es Bulgaria, que en 2020 se situaba en un 23,31%, y en 2023 cayó hasta un 22,54%, esto puede deberse a que, en 2022, la invasión de Ucrania llevó a que muchos países del este de Europa que dependían del gas natural ruso recurrieran al carbón. Entre ellos estaba Bulgaria, la cual tiene una infraestructura significativa de lignito, lo que impactó en el uso de energías renovables.

Estonia, por ejemplo, ha crecido un 10% a lo largo de este periodo, alcanzando un 40,95% en 2023. Esto puede asociarse a alguna mejora en la planificación energética o a una mayor captación de fondos europeos para modernizar su matriz energética.

### **3.1.3. Variables de control**

Para este trabajo se han seleccionado diversas variables de control las cuales nos permitirán mejorar la calidad de los resultados y garantizar una interpretación más precisa de los mismos. El objetivo de incluir estas variables en el análisis es neutralizar aquellos posibles efectos externos que surjan y que podrían condicionar la relación entre las variables que se van a analizar.

En primer lugar, tenemos el tipo de interés a largo plazo, este representa el coste que asumen los gobiernos para financiarse en los mercados cuando se emite deuda pública, normalmente se hace a través de bonos soberanos a 10 años. Esta variable se incluye como factor de control porque condiciona el coste de financiación de los proyectos tanto públicos como privados, así como afecta a la asignación de recursos por parte del BEI. La tabla detallada a continuación muestra el promedio de los tipos de interés a largo plazo para cada año recogido en el periodo 2020-2023, que se ha calculado a partir de los tipos de interés mensuales a largo plazo publicados por la página oficial de Banco Central Europeo.

INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO.

**Tabla 3.5.** Tipos de interés a largo plazo de los Estados miembros de la Unión Europea para el periodo 2020-2023.

	TIPOS DE INTERÉS A LARGO PLAZO			
	2020	2021	2022	2023
ALEMANIA	-0,51	-0,373	1,143	2,434
AUSTRIA	0,225	-0,08	1,712	3,083
BÉLGICA	-0,148	-0,014	1,733	3,089
BULGARIA	0,254	0,189	1,532	3,753
CHIPRE	0,877	0,368	2,959	3,913
CROACIA	0,833	0,448	2,696	3,796
DINAMARCA	-0,36	-0,06	1,48	2,677
ESLOVENIA	0,079	0,071	1,892	3,404
ESLOVAQUIA	-0,038	-0,08	2,074	3,649
ESPAÑA	0,376	0,348	2,182	3,477
ESTONIA	0,029	0,063	2,286	3,901
FINLANDIA	0,221	-0,095	1,688	3,038
FRANCIA	-0,145	0,007	1,701	2,994
GRECIA	1,272	0,884	3,487	4,002
HUNGRÍA	2,226	3,062	7,571	7,513
IRLANDA	-0,061	0,063	1,746	2,867
ITALIA	1,169	0,813	3,158	4,283
LETONIA	-0,063	-0,002	2,273	3,828
LITUANIA	0,223	0,16	0,613	2,88
LUXEMBURGO	-0,413	-0,357	1,728	2,966
MALTA	0,482	0,5	2,408	3,709
PAÍSES BAJOS	-0,377	-0,329	1,377	2,793
POLONIA	1,498	1,947	6,053	5,804
PORTUGAL	0,417	0,295	2,17	3,238
REP CHECA	1,128	1,904	4,333	4,438
RUMANÍA	3,893	3,625	7,487	6,712
SUECIA	-0,037	0,268	1,533	2,506

Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos del Banco Central Europeo. (European Central Bank, 2025)

Los datos que nos muestra la tabla, nos permiten ver que muchos países como Alemania, Luxemburgo, Países Bajos o incluso Dinamarca, presentaron tipos de interés negativos en 2020 y parte de 2021. Esto puede deberse a que en ese periodo el Banco Central Europeo lanzó una política monetaria expansiva que mantenía los tipos de interés en niveles negativos. A esto le añadimos la situación generada por la crisis COVID-19, que provocó una contracción económica y una gran caída del consumo, que llevó a los inversores a buscar activos seguros y líquidos de países con buena reputación fiscal y bajo riesgo; lo cual explica por qué no todos los países tenían tipos de interés negativos. Un ejemplo son Rumanía o Grecia, quienes mostraron tipos positivos porque su riesgo soberano era más alto. Por último, hay que tener en cuenta que fue un periodo de bajas expectativas respecto a la inflación y el crecimiento.

En 2022 se produjo un cambio, los tipos empezaron a aumentar de forma generalizada, esto también está relacionado con la política monetaria del BCE, que se endureció para responder al incremento de la inflación en la eurozona y combatir la crisis energética derivada de la guerra de Ucrania.

La segunda variable proxy que hemos elegido ha sido la deuda pública como porcentaje del PIB. El motivo de incluir esta variable es que es un indicador que refleja el nivel de endeudamiento del sector público en relación con el tamaño de la economía de un país, por lo que, a su vez, evalúa la capacidad de dicho gobierno para financiar proyectos de inversión. Si presenta altos niveles de deuda, dicho gobierno puede verse limitado a la hora de acceder a nuevos préstamos, y al mismo tiempo, puede afectar a la percepción de riesgo país que tienen los inversores internacionales, haciendo que pierda financiación externa. (Banco Santander, s.f.)

A continuación, se muestra un marco con datos sobre la deuda pública como porcentaje del PIB de los países miembros de la UE para el periodo que estamos analizando.

**Tabla 3.6.** Deuda pública como porcentaje del PIB de los países miembros de la Unión Europea para el período 2020-2023.

	DEUDA PÚBLICA COMO % DEL PIB			
	2020	2021	2022	2023
ALEMANIA	68%	68,10%	65%	62,90%
AUSTRIA	83,20%	82,40%	78,30%	78,40%
BÉLGICA	111,10%	108,40%	102,60%	103,10%
BULGARIA	22,70%	22,40%	21,50%	21,90%
CHIPRE	113,60%	96,50%	81%	73,60%
CROACIA	86,50%	78,20%	68,50%	61,80%
DINAMARCA	46,30%	40,50%	34,10%	33,60%
ESLOVENIA	80,20%	74,80%	72,70%	68,40%
ESLOVAQUIA	58,30%	60,10%	57,60%	56%
ESPAÑA	119,20%	115,60%	109,40%	105%
ESTONIA	19,10%	18,40%	19,10%	20,20%
FINLANDIA	75,40%	73,20%	74%	77,30%
FRANCIA	114,80%	112,70%	111,30%	109,70%
GRECIA	209,90%	197,80%	178,40%	165,20%
HUNGRÍA	78,70%	76,20%	73,90%	73%
IRLANDA	57%	52,60%	43,10%	43,30%
ITALIA	154,30%	145,70%	138,30%	134,60%
LETONIA	44%	45,90%	44,40%	44,60%
LITUANIA	45,90%	43,30%	38,10%	37,30%
LUXEMBURGO	24,50%	24,20%	24,90%	25%
MALTA	48,60%	49,60%	49,30%	47,70%
PAÍSES BAJOS	53,30%	50,40%	48,30%	45,10%
POLONIA	56,60%	53%	48,80%	49,70%
PORTUGAL	134,10%	123,90%	111,20%	97,70%
REP CHECA	36,90%	40,70%	42,50%	42,40%
RUMANÍA	49,30%	51,50%	51,70%	52,10%
SUECIA	40,10%	36,70%	33,60%	31,50%

Fuente: extraída a partir de datos obtenidos del Fondo Monetario Internacional. (International Monetary Fund, 2025)

Durante el periodo considerado, la deuda pública ha mostrado una evolución desigual entre los países de la Unión. En 2020, el endeudamiento público aumentó

## INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO.

generalmente debido a la pandemia, ya que los gobiernos se vieron obligados a adoptar medidas de gasto para solventar los efectos económicos que estaba provocando la crisis.

Entre 2022 y 2023, la reducción de las políticas fiscales expansivas contribuyó a que ese porcentaje se redujese, un claro ejemplo de esta tendencia descendente es España, que pasó de un 119,2% en 2020 a un 105% en 2023, o Portugal, que en 2020 alcanzó un 134,1% y en 2023 descendió hasta un 97,7%, reflejando así el esfuerzo por recuperar la sostenibilidad de las finanzas públicas.

Por último, la última variable de control que incluiremos en el análisis es la población. Consiste en un indicador demográfico que influye en ámbitos tanto económicos como sociales, ya que el tamaño de una población puede afectar a la demanda de bienes y servicios o al volumen del mercado laboral. El objetivo de incluir esta variable como factor de control es evitar que aparezcan sesgos por el tamaño demográfico.

**Tabla 3.7.** Población total de los países de la Unión Europea para el periodo 2020-2023.

	POBLACIÓN TOTAL			
	2020	2021	2022	2023
ALEMANIA	83166711	83155031	83237124	83118501
AUSTRIA	8901064	8932664	8978929	9104772
BÉLGICA	11522440	11554767	11617623	11742796
BULGARIA	6569275	6532117	6482484	6447710
CHIPRE	902429	914476	929764	949084
CROACIA	3933511	3893026	3862305	3850894
DINAMARCA	5822763	5840045	5873420	5932654
ESLOVENIA	2095861	2108977	2107180	2116972
ESLOVAQUIA	5457873	5459781	5434712	5428792
ESPAÑA	47318050	47400798	47486843	48085361
ESTONIA	1328976	1330068	1331796	1365884
FINLANDIA	5525292	5533793	5548241	5563970
FRANCIA	67473651	67728568	68091703	68277210
GRECIA	10718565	10678632	10459782	10413982
HUNGRÍA	9689376	9651461	9610403	9599744
IRLANDA	5012600	5066893	5154277	5271395
ITALIA	59641488	59236213	59030133	58997201
LETONIA	1907675	1893223	1875757	1883008
LITUANIA	2809977	2810761	2805998	2857279
LUXEMBURGO	626108	634730	645397	660809
MALTA	514855	516125	520174	542051
PAÍSES BAJOS	17407585	17475415	17590672	17811291
POLONIA	37958138	37073357	36889761	36753736
PORTUGAL	10375395	10394297	10421117	10516621
REP CHECA	10693939	10494836	10516707	10827529
RUMANÍA	19328838	19201662	19042455	19054548
SUECIA	10327589	10379295	10452326	10521556

*Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos de Eurostat. (EUROSTAT, 2025)*

En la presente tabla se muestra una tendencia al crecimiento moderado en la mayoría de los países. Países como Francia o Austria apenas han crecido un millón a lo largo

del período, mostrando crecimiento natural o flujos migratorios. Mientras que, países como Bulgaria o Croacia han visto reducida su población, lo cual puede deberse a la emigración o al envejecimiento demográfico.

### 3.2. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE PEARSON

Una vez que hayamos recopilado y organizado los datos, ya podemos proceder a realizar el análisis de correlación en el que, analizaremos la relación existente entre las inversiones que ha realizado el Banco Europeo de Inversiones en proyectos de transición ecológica y, las emisiones de GEI per cápita, así como el porcentaje de energías renovables en matriz energética.

En primer lugar, vamos a definir el método que vamos a emplear, este es el Coeficiente de correlación de Pearson. Este coeficiente nos permite medir la relación entre dos variables continuas. Se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Donde:

- $r_{xy}$ : coeficiente de correlación
- $x_i$ : valores de la X
- $y_i$ : valores de la Y
- $\bar{x}$ : media de los valores de la X.
- $\bar{y}$ : media de los valores de la Y
- $\sum$ : sumatorio

Esta fórmula divide el numerador, que mide la covarianza entre X e Y, y el denominador, que normaliza la covarianza; dándonos como resultado un valor que oscila entre -1 y +1. Si el valor es exactamente +1, indica que existe una relación lineal totalmente positiva; si es -1, se interpreta como una relación lineal totalmente negativa; y si el resultado es 0, significa que no existe relación lineal alguna, por lo que las variables no estarán correlacionadas entre sí. En la siguiente tabla podemos hacernos una idea más concisa sobre cómo interpretar el resultado de la  $r$ .

**Tabla 3.8.** Interpretación del coeficiente de correlación de Pearson.

VALOR R	CORRELACIÓN
Entre 0 y 0.1	No hay correlación
Entre 0.1 y 0.3	Hay poca correlación
Entre 0.3 y 0.5	Correlación media
Entre 0.5 y 0.7	Correlación alta
Entre 0.7 y 1	Correlación muy alta

Fuente: extraída de la página DataTab. (DATATAB, s.f.)

## INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO.

Una vez conocemos el método estadístico con el que vamos a cuantificar el grado de correlación entre nuestras variables, podemos comenzar con el análisis.

### 3.2.1. Datos y estructura

A continuación, se muestran los datos que vamos a considerar para el análisis de correlación.

- Tamaño de la muestra (n): 27 países miembros de la Unión Europea.
- Periodo (t): 4 años, 2020-2023.
- Variable dependiente (Y): Inversiones realizadas por el Banco Europeo de Inversiones en materia de transición ecológica.
- Variables independientes (X):
  - X1: Emisiones de Gases de Efecto Invernadero per cápita.
  - X2: Energías Renovables en matriz energética.
- Factores de control (proxies):
  - Tipos de interés a largo plazo.
  - Deuda pública como porcentaje del PIB.
  - Población total.

El programa con el que vamos a trabajar este análisis es RStudio, por tanto, tenemos que estructurar eficientemente los datos. Para ello, vamos a organizarlos previamente en una tabla en la que las columnas recojan las variables que vamos a trabajar, y en las filas aparezcan los 27 países miembros de la Unión Europea para cada año del que tenemos datos, de forma que el resultado es el siguiente:

**Tabla 3.9.** Panel de datos multivariantes para el análisis en RStudio.

PANEL DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN							
PAÍS	AÑO	INV BEI	EM PC	E RENOV	T INTERÉS	DEUDA P	POBLAC
ALEMANIA	2020	0,20	0,010	19,09%	-0,51%	68%	83166711
ALEMANIA	2021	1,50	0,010	19,30%	-0,37%	68,10%	83155031
ALEMANIA	2022	0,17	0,010	20,81%	1,14%	65%	83237124
ALEMANIA	2023	0,21	0,009	21,56%	2,43%	62,90%	83118501
AUSTRIA	2020	0,47	0,008	36,54%	0,23%	83,20%	8901064
AUSTRIA	2021	0,38	0,008	34,79%	-0,08%	82,40%	8932664
AUSTRIA	2022	0,36	0,008	34,07%	1,71%	78,30%	8978929
AUSTRIA	2023	0,27	0,008	40,84%	3,08%	78,40%	9104772
BÉLGICA	2020	0,29	0,009	13,00%	-0,15%	111,10%	11522440
BÉLGICA	2021	0,67	0,009	13,07%	-0,01%	108,40%	11554767
BÉLGICA	2022	0,48	0,009	13,81%	1,73%	102,60%	11617623
BÉLGICA	2023	0,41	0,008	14,74%	3,09%	103,10%	11742796
BULGARIA	2020	0,71	0,006	23,31%	0,25%	22,70%	6569275
BULGARIA	2021	1,33	0,007	19,44%	0,19%	22,40%	6532117
BULGARIA	2022	0,57	0,008	19,04%	1,53%	21,50%	6482484
BULGARIA	2023	1,16	0,006	22,54%	3,75%	21,90%	6447710

**SARA CILLERUELO ARDUENGO**

CHIPRE	2020	1,07	0,009	16,87%	0,88%	113,60%	902429
CHIPRE	2021	1,17	0,009	19,06%	0,37%	96,50%	914476
CHIPRE	2022	0,85	0,009	19,42%	2,96%	81%	929764
CHIPRE	2023	0,82	0,009	20,21%	3,91%	73,60%	949084
CROACIA	2020	1,04	0,005	31,02%	0,83%	86,50%	3933511
CROACIA	2021	1,30	0,005	31,28%	0,45%	78,20%	3893026
CROACIA	2022	0,32	0,005	28,08%	2,70%	68,50%	3862305
CROACIA	2023	0,59	0,005	28,05%	3,80%	61,80%	3850894
DINAMARCA	2020	0,22	0,008	31,68%	-0,36%	46,30%	5822763
DINAMARCA	2021	0,39	0,008	41,81%	-0,06%	40,50%	5840045
DINAMARCA	2022	0,26	0,007	42,38%	1,48%	34,10%	5873420
DINAMARCA	2023	0,38	0,007	44,39%	2,68%	33,60%	5932654
ESLOVENIA	2020	0,53	0,006	25,00%	0,08%	80,20%	2095861
ESLOVENIA	2021	0,50	0,006	25,00%	0,07%	74,80%	2108977
ESLOVENIA	2022	0,07	0,005	25,00%	1,89%	72,70%	2107180
ESLOVENIA	2023	0,56	0,005	25,00%	3,40%	68,40%	2116972
ESLOVAQUIA	2020	0,22	0,005	17,34%	-0,04%	58,30%	5457873
ESLOVAQUIA	2021	0,46	0,006	17,41%	-0,08%	60,10%	5459781
ESLOVAQUIA	2022	49,52	0,005	17,48%	2,07%	57,60%	5434712
ESLOVAQUIA	2023	0,24	0,005	16,99%	3,65%	56%	5428792
ESPAÑA	2020	0,75	0,005	21,22%	0,38%	119,20%	47318050
ESPAÑA	2021	1,03	0,005	20,55%	0,35%	115,60%	47400798
ESPAÑA	2022	0,73	0,005	21,89%	2,18%	109,40%	47486843
ESPAÑA	2023	0,76	0,005	24,85%	3,48%	105%	48085361
ESTONIA	2020	2,40	0,009	30,06%	0,03%	19,10%	1328976
ESTONIA	2021	1,11	0,010	37,34%	0,06%	18,40%	1330068
ESTONIA	2022	0,47	0,011	38,54%	2,29%	19,10%	1331796
ESTONIA	2023	1,41	0,010	40,95%	3,90%	20,20%	1365884
FINLANDIA	2020	0,47	0,009	43,93%	0,22%	75,40%	5525292
FINLANDIA	2021	1,21	0,011	42,81%	-0,10%	73,20%	5533793
FINLANDIA	2022	0,44	0,010	47,74%	1,69%	74%	5548241
FINLANDIA	2023	0,36	0,010	50,75%	3,04%	77,30%	5563970
FRANCIA	2020	0,43	0,005	19,10%	-0,15%	114,80%	67473651
FRANCIA	2021	0,56	0,006	19,31%	0,01%	112,70%	67728568
FRANCIA	2022	0,38	0,005	20,44%	1,70%	111,30%	68091703
FRANCIA	2023	0,42	0,005	22,28%	2,99%	109,70%	68277210
GRECIA	2020	1,68	0,007	21,74%	1,27%	209,90%	10718565
GRECIA	2021	2,58	0,007	22,00%	0,88%	197,80%	10678632
GRECIA	2022	1,05	0,007	22,67%	3,49%	178,40%	10459782
GRECIA	2023	1,12	0,007	25,26%	4,00%	165,20%	10413982
HUNGRÍA	2020	0,55	0,006	13,85%	2,23%	78,70%	9689376
HUNGRÍA	2021	0,57	0,006	14,13%	3,06%	76,20%	9651461
HUNGRÍA	2022	0,48	0,006	15,12%	7,57%	73,90%	9610403
HUNGRÍA	2023	0,25	0,005	17,11%	7,51%	73%	9599744
IRLANDA	2020	0,31	0,012	16,16%	-0,06%	57%	5012600
IRLANDA	2021	0,25	0,013	12,99%	0,06%	52,60%	5066893
IRLANDA	2022	0,15	0,012	13,06%	1,75%	43,10%	5154277
IRLANDA	2023	0,35	0,011	15,25%	2,87%	43,30%	5271395
ITALIA	2020	0,71	0,006	20,35%	1,17%	154,30%	59641488
ITALIA	2021	0,73	0,006	18,88%	0,81%	145,70%	59236213
ITALIA	2022	0,50	0,006	19,13%	3,16%	138,30%	59030133
ITALIA	2023	0,57	0,006	19,59%	4,28%	134,60%	58997201
LETONIA	2020	0,27	0,006	42,13%	-0,06%	44%	1907675
LETONIA	2021	0,34	0,007	42,09%	0,00%	45,90%	1893223
LETONIA	2022	0,83	0,008	43,72%	2,27%	44,40%	1875757
LETONIA	2023	0,21	0,008	43,22%	3,83%	44,60%	1883008
LITUANIA	2020	1,97	0,005	26,77%	0,22%	45,90%	2809977
LITUANIA	2021	0,79	0,005	28,16%	0,16%	43,30%	2810761
LITUANIA	2022	0,45	0,004	29,59%	0,61%	38,10%	2805998
LITUANIA	2023	0,89	0,004	31,92%	2,88%	37,30%	2857279
LUXEMBURGO	2020	2,06	0,014	11,69%	-0,41%	24,50%	626108
LUXEMBURGO	2021	1,33	0,014	11,72%	-0,36%	24,20%	634730
LUXEMBURGO	2022	0,56	0,012	14,26%	1,73%	24,90%	645397
LUXEMBURGO	2023	0,17	0,011	14,35%	2,97%	25%	660809

## INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO.

<b>MALTA</b>	<b>2020</b>	<b>0,21</b>	<b>0,004</b>	<b>10,71%</b>	<b>0,48%</b>	<b>48,60%</b>	<b>514855</b>
<b>MALTA</b>	<b>2021</b>	<b>0,66</b>	<b>0,004</b>	<b>12,63%</b>	<b>0,50%</b>	<b>49,60%</b>	<b>516125</b>
<b>MALTA</b>	<b>2022</b>	<b>0,11</b>	<b>0,004</b>	<b>13,96%</b>	<b>2,41%</b>	<b>49,30%</b>	<b>520174</b>
<b>MALTA</b>	<b>2023</b>	<b>0,15</b>	<b>0,004</b>	<b>15,07%</b>	<b>3,71%</b>	<b>47,70%</b>	<b>542051</b>
<b>PAÍSES BAJOS</b>	<b>2020</b>	<b>0,39</b>	<b>0,010</b>	<b>13,99%</b>	<b>-0,38%</b>	<b>53,30%</b>	<b>17407585</b>
<b>PAÍSES BAJOS</b>	<b>2021</b>	<b>0,31</b>	<b>0,010</b>	<b>13,11%</b>	<b>-0,33%</b>	<b>50,40%</b>	<b>17475415</b>
<b>PAÍSES BAJOS</b>	<b>2022</b>	<b>0,14</b>	<b>0,009</b>	<b>15,13%</b>	<b>1,38%</b>	<b>48,30%</b>	<b>17590672</b>
<b>PAÍSES BAJOS</b>	<b>2023</b>	<b>0,25</b>	<b>0,008</b>	<b>17,42%</b>	<b>2,79%</b>	<b>45,10%</b>	<b>17811291</b>
<b>POLONIA</b>	<b>2020</b>	<b>0,98</b>	<b>0,009</b>	<b>16,10%</b>	<b>1,50%</b>	<b>56,60%</b>	<b>37958138</b>
<b>POLONIA</b>	<b>2021</b>	<b>1,11</b>	<b>0,010</b>	<b>15,60%</b>	<b>1,95%</b>	<b>53%</b>	<b>37073357</b>
<b>POLONIA</b>	<b>2022</b>	<b>0,82</b>	<b>0,009</b>	<b>16,62%</b>	<b>6,05%</b>	<b>48,80%</b>	<b>36889761</b>
<b>POLONIA</b>	<b>2023</b>	<b>0,68</b>	<b>0,009</b>	<b>16,56%</b>	<b>5,80%</b>	<b>49,70%</b>	<b>36753736</b>
<b>PORTUGAL</b>	<b>2020</b>	<b>1,16</b>	<b>0,005</b>	<b>33,98%</b>	<b>0,42%</b>	<b>134,10%</b>	<b>10375395</b>
<b>PORTUGAL</b>	<b>2021</b>	<b>2,46</b>	<b>0,005</b>	<b>33,98%</b>	<b>0,30%</b>	<b>123,90%</b>	<b>10394297</b>
<b>PORTUGAL</b>	<b>2022</b>	<b>0,68</b>	<b>0,005</b>	<b>34,67%</b>	<b>2,17%</b>	<b>111,20%</b>	<b>10421117</b>
<b>PORTUGAL</b>	<b>2023</b>	<b>0,79</b>	<b>0,005</b>	<b>35,16%</b>	<b>3,24%</b>	<b>97,70%</b>	<b>10516621</b>
<b>REP CHECA</b>	<b>2020</b>	<b>0,63</b>	<b>0,011</b>	<b>17,30%</b>	<b>1,13%</b>	<b>36,90%</b>	<b>10693939</b>
<b>REP CHECA</b>	<b>2021</b>	<b>0,51</b>	<b>0,012</b>	<b>17,61%</b>	<b>1,90%</b>	<b>40,70%</b>	<b>10494836</b>
<b>REP CHECA</b>	<b>2022</b>	<b>0,64</b>	<b>0,011</b>	<b>18,12%</b>	<b>4,33%</b>	<b>42,50%</b>	<b>10516707</b>
<b>REP CHECA</b>	<b>2023</b>	<b>0,59</b>	<b>0,009</b>	<b>18,58%</b>	<b>4,44%</b>	<b>42,40%</b>	<b>10827529</b>
<b>RUMANÍA</b>	<b>2020</b>	<b>0,37</b>	<b>0,003</b>	<b>24,47%</b>	<b>3,89%</b>	<b>49,30%</b>	<b>19328838</b>
<b>RUMANÍA</b>	<b>2021</b>	<b>0,38</b>	<b>0,004</b>	<b>23,87%</b>	<b>3,63%</b>	<b>51,50%</b>	<b>19201662</b>
<b>RUMANÍA</b>	<b>2022</b>	<b>0,36</b>	<b>0,003</b>	<b>24,22%</b>	<b>7,49%</b>	<b>51,70%</b>	<b>19042455</b>
<b>RUMANÍA</b>	<b>2023</b>	<b>1,27</b>	<b>0,003</b>	<b>25,75%</b>	<b>6,71%</b>	<b>52,10%</b>	<b>19054548</b>
<b>SUECIA</b>	<b>2020</b>	<b>0,50</b>	<b>0,001</b>	<b>60,12%</b>	<b>-0,04%</b>	<b>40,10%</b>	<b>10327589</b>
<b>SUECIA</b>	<b>2021</b>	<b>0,46</b>	<b>0,001</b>	<b>62,52%</b>	<b>0,27%</b>	<b>36,70%</b>	<b>10379295</b>
<b>SUECIA</b>	<b>2022</b>	<b>0,36</b>	<b>0,001</b>	<b>66,28%</b>	<b>1,53%</b>	<b>33,60%</b>	<b>10452326</b>
<b>SUECIA</b>	<b>2023</b>	<b>0,54</b>	<b>0,001</b>	<b>66,39%</b>	<b>2,51%</b>	<b>31,50%</b>	<b>10521556</b>

*Fuente: elaboración propia a partir de datos extraídos de Eurostat, del Fondo Monetario Internacional, del Banco Central Europeo, de las oficinas de estadística de cada país, de la Agencia Europea de Medioambiente y de la página oficial del BEI. (European Central Bank, 2025) (EUROSTAT, 2025) (EUROSTAT, s.f.) (AEMA, 2025)*

### 3.2.2. Procedimiento del análisis

Una vez organizados y normalizados en la misma unidad todos nuestros datos, abrimos nuestro archivo en RStudio y ejecutamos los siguientes comandos para cargar y visualizar los datos en una primera instancia:

```
# 1. Instalar y cargar paquetes necesarios
install.packages("tidyverse")
install.packages("corrplot")
library(tidyverse)
library(corrplot)

# 2. Importar el archivo de datos
datos <- read.csv("Datos.csv", header=TRUE, dec = ",", sep = ";")

# 3. Visualizar datos
glimpse(datos)
summary(datos)
```

1. En primer lugar, instalamos estos paquetes para poder cargar los datos en formato “csv” y poder visualizar las matrices de correlación entre las variables.
2. Después de instalarlos, importamos nuestro archivo de datos, definiendo la separación entre las variables, así como el signo que separa los decimales.
3. El tercer paso se trata de un comando que proporciona un resumen para cada una de las columnas, incluyendo mínimos, máximos, cuartiles, media y mediana.

```
> summary(datos)
      pais           ano      inv_bei      em_pc      e_renov
Length:108      Min.   :2020   Min.   :0.00070  Min.   :0.001000  Min.   :0.1100
Class :character 1st Qu.:2021   1st Qu.:0.00360  1st Qu.:0.005000  1st Qu.:0.1700
Mode  :character Median :2022   Median :0.00535  Median :0.007000  Median :0.2150
                           Mean   :2022   Mean   :0.01128  Mean   :0.007167  Mean   :0.2554
                           3rd Qu.:2022  3rd Qu.:0.00835  3rd Qu.:0.009000  3rd Qu.:0.3200
                           Max.   :2023   Max.   :0.49520  Max.   :0.014000  Max.   :0.6600
      t_interes      d_pub      pob
Min.   :-0.005100  Min.   :0.18   Min.   : 514855
1st Qu.: 0.002125  1st Qu.:0.43   1st Qu.: 2845650
Median : 0.016100  Median :0.58   Median : 8955796
Mean   : 0.018373  Mean   :0.70   Mean   :16542717
3rd Qu.: 0.030450  3rd Qu.:0.84   3rd Qu.:17424542
Max.   : 0.075700  Max.   :2.10   Max.   :83237124
```

Una vez nos hemos familiarizado un poco más con los datos que estamos utilizando, damos paso a sacar la matriz de correlación de Pearson. Para ello ejecutamos los siguientes comandos:

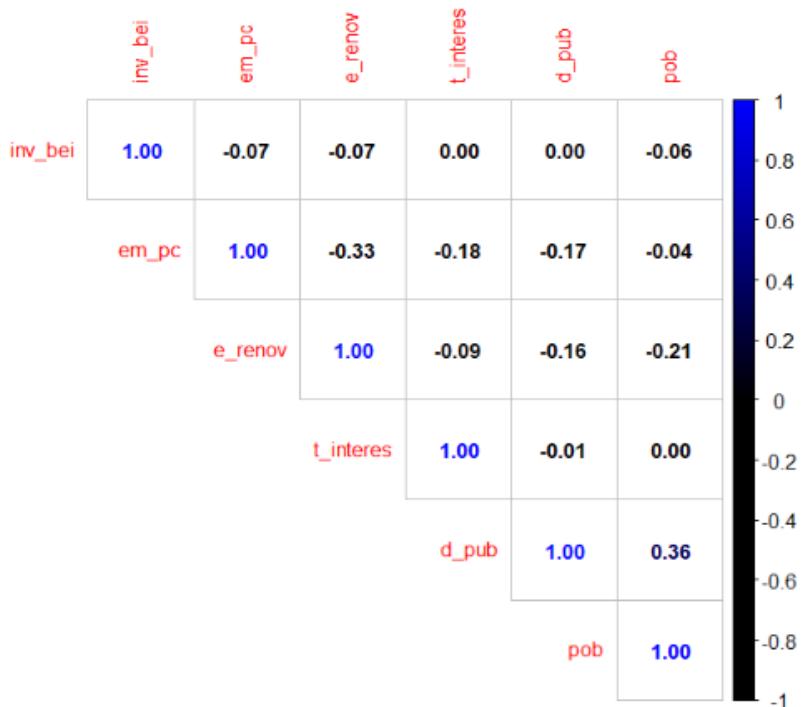
```
# 4. Selección de variables numéricas para la matriz de correlación
datos_num <- datos %>%
  select(inv_bei, em_pc, e_renov, t_interes, d_pub, pob)

# 5. Matriz de correlación de Pearson
matriz_cor <- cor(datos_num, use = "complete.obs", method = "pearson")
corrplot(matriz_cor, method = "number", type = "upper", tl.cex = 0.8, number.cex = 0.8)
```

4. Este paso lo que está haciendo es seleccionar únicamente aquellas variables que son numéricas, ya que a veces puede haber un error en el archivo de datos y se seleccionan por equivocación variables no numéricas.
5. El siguiente comando ejecuta la matriz de correlación de Pearson utilizando el comando anterior, y representa gráficamente la matriz, ajustando el tamaño del nombre de las variables y el tamaño de los coeficientes.

## INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO.

**Figura 3.1.** Matriz de correlación de Pearson.



*Fuente: elaboración propia a partir del programa RStudio.*

La matriz que hemos obtenido cuantifica el grado de relación lineal entre parejas de variables, es decir, cada cuadrado de la figura muestra el coeficiente de correlación entre dos variables.

Observamos que, el coeficiente entre la financiación del BEI (inv\_bei) y las energías renovables en matriz energética (e\_renov) es -0,07, expresando una correlación débil y negativa. Este resultado no se corresponde con la hipótesis planteada; ¿reciben aquellos países con mayor porcentaje de energías renovables más financiación por parte del BEI en relación al PIB en proyectos de transición ecológica? Esto puede deberse a que el Banco no esté priorizando las inversiones en aquellos países con un alto porcentaje de renovables, sino que, puede estar centrándose en los países con mayores necesidades de transición.

De igual manera, la correlación observada entre la financiación del BEI y las emisiones per cápita (em\_pc) vuelve a ser negativa y débil, presentando un coeficiente de -0,07. Nuevamente, el BEI podría estar centrándose en una estrategia que mitigue este problema de mayores emisiones, de forma que financie más a aquellos países con un mayor porcentaje.

En resumen, los datos obtenidos no se corresponden con las hipótesis planteadas en este trabajo, el BEI está siguiendo una estrategia la cual se basa en apoyar a aquellos países con mayor necesidad de transformación, y no tanto en financiar a aquellos países que muestran un mayor desempeño ambiental. No obstante, tenemos que tener en cuenta su papel como banco del clima, dedicando más de la mitad de su cartera a proyectos verdes con el objetivo de acelerar la transición ecológica sin dejar a ningún país atrás. Además, a través de los instrumentos recogidos en el InvestEU, el BEI destina fondos a las zonas con alta dependencia de los combustibles fósiles. Todos estos aspectos son fundamentales para justificar por qué los coeficientes de correlación no coinciden con las hipótesis planteadas previamente.

Por último, vamos a incluir un modelo de regresión lineal que nos permitirá aislar el efecto de las variables independientes manteniendo constante el resto. La ecuación de este modelo de datos de panel es la siguiente:

$$\text{Inv BEI}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{EmisionesPC}_{it} + \beta_2 \text{EnergíasRenovables}_{it} + \beta_3 \text{TipoInterés}_{it} + \beta_4 \text{DeudaPública}_{it} + \beta_5 \text{Población}_{it} + u_{it}$$

A continuación, trasladaremos la ecuación a Rstudio para ejecutar el modelo y su correspondiente resumen:

```
> # 6. Modelo de regresión lineal con variables de control
> modelo <- lm(inv_bei ~ em_pc + e_renov + t_interes + d_pub + pob, data = datos)
> summary(modelo)

Call:
lm(formula = inv_bei ~ em_pc + e_renov + t_interes + d_pub +
pob, data = datos)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-0.02757 -0.01006 -0.00381  0.00030  0.47315

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)    
(Intercept) 4.492e-02 2.605e-02  1.725   0.0876    
em_pc       -2.054e+00 1.846e+00 -1.113   0.2685    
e_renov     -5.045e-02 4.218e-02 -1.196   0.2344    
t_interes   -9.311e-02 2.534e-01 -0.367   0.7141    
d_pub       -1.935e-03 1.295e-02 -0.149   0.8815    
pob        -1.793e-10 2.290e-10 -0.783   0.4354    
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

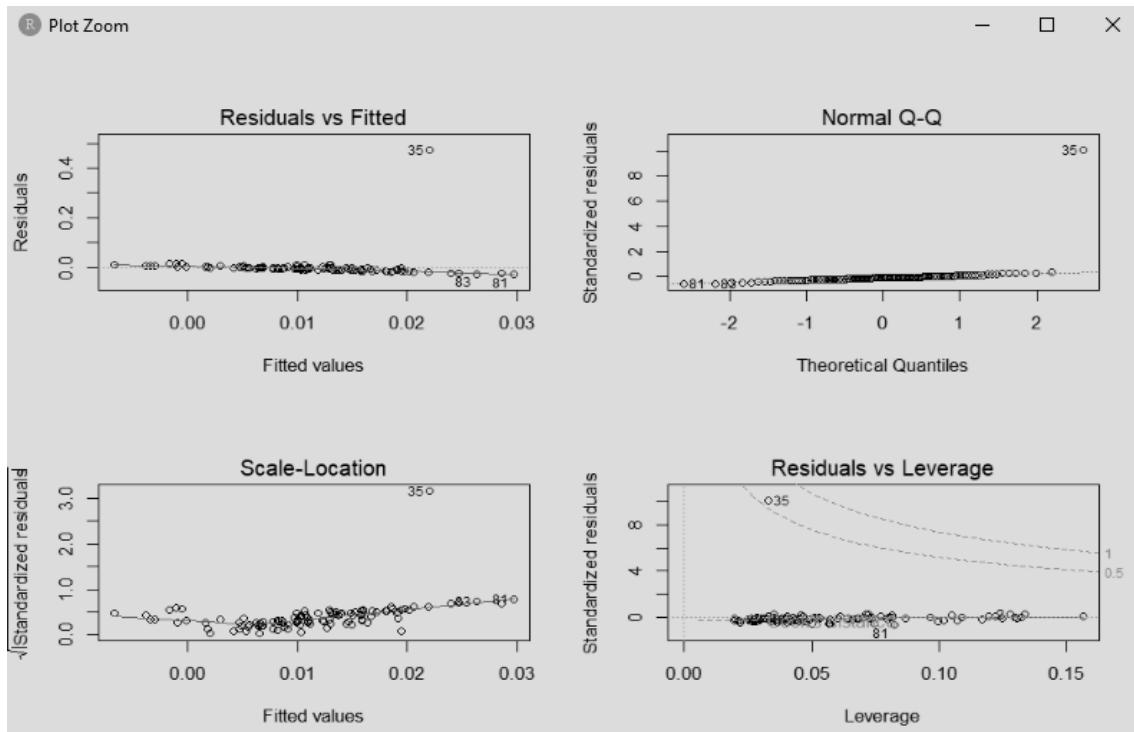
Residual standard error: 0.04788 on 102 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.02191,  Adjusted R-squared:  -0.02604 
F-statistic: 0.4569 on 5 and 102 DF,  p-value: 0.8074
```

La interpretación de los coeficientes asociados a las variables es la siguiente:

- $\beta_0$ : también conocido como el intercepto, es el valor de la inversión cuando el resto de variables son 0.
- $\beta_1$ : manteniendo constantes el resto de variables del modelo un incremento marginal en las emisiones per cápita reduce las inversiones ecológicas del BEI en 2,054 euros.
- $\beta_2$ : un aumento de un 1% de las energías renovables en matriz energética hará que las inversiones del BEI disminuyan en un 5,045e-02 euros, ceteris paribus.
- $\beta_3$ : manteniendo constantes el resto de variables, un aumento de un 1% en el tipo de interés a largo plazo provoca una disminución de 9,311e-02 euros en las inversiones ecológicas del BEI.
- $\beta_4$ : un incremento de un punto porcentual en la deuda pública respecto al PIB reduce 1,935e-03 euros las inversiones del BEI en transición ecológica, ceteris paribus.
- $\beta_5$ : manteniendo constantes el resto de variables, un aumento de una unidad en la población provoca una disminución de 1,793e-10 euros en las inversiones del BEI.

Como último paso de nuestro análisis, vamos a incluir una visualización gráfica para evaluar la validez de nuestro modelo de regresión lineal, verificando que se cumplan los principales supuestos de linealidad, homocedasticidad, normalidad de los errores e influencia de los valores atípicos.

**Gráfico 3.3.** Representación gráfica de los residuos del modelo de regresión lineal.



Fuente: elaboración propia a partir del programa RStudio.

1. Residuos frente a valores ajustados: este gráfico nos permite evaluar la linealidad del modelo y posibles patrones de heterocedasticidad. Como podemos apreciar, los residuos están agrupados alrededor de la línea horizontal, lo que indica que el modelo no está cometiendo errores sistemáticos. Sin embargo, en la observación número 35 vemos que está muy alejada del centro, lo que nos sugiere que el modelo puede contener valores atípicos.
2. Cuantil-cuantil: este gráfico compara la distribución de los residuos estandarizados con la distribución normal teórica, teniendo estos que alinearse con la línea diagonal si se distribuyen normalmente. En él observamos que en los extremos hay desviaciones notables, de nuevo en la observación 35, de ahí concluimos que hay cierta desviación en la normalidad de los residuos.
3. Escala vs localización: se encarga de evaluar la homocedasticidad, es decir, si la varianza de los residuos es constante a lo largo de los valores ajustados. En este caso, los puntos están relativamente dispersos, pero con una

tendencia ascendente que indica una débil heterocedasticidad en los residuos.

4. Residuos vs apalancamiento: identifica aquellas observaciones que tienen un alto impacto en la estimación de los coeficientes del modelo. La curva de Cook's Distance detecta posibles outliers que influyen en el modelo. La observación 35 vuelve a aparecer en este gráfico con alta influencia y residuos elevados, indicando que podría afectar significativamente al modelo.

## 4. CONCLUSIONES

El análisis llevado a cabo revela resultados interesantes sobre las inversiones que realiza cada año el Banco Europeo de Inversiones en materia de transición ecológica. Este trabajo tenía como objetivo analizar si había indicadores ecológicos relacionados con los objetivos del Pacto Verde Europeo que influyesen en las decisiones de inversión del BEI para los 27 Estados miembros de la Unión Europea.

Para ello, se plantearon dos hipótesis principales: ¿los países con una mayor proporción de energías renovables en matriz energética reciben una mayor financiación del BEI en relación a su PIB? y, ¿los países con menores emisiones de GEI per cápita reciben una mayor financiación del BEI en relación a su PIB?, a partir de las cuales hemos recopilado datos para analizar mediante el coeficiente de correlación de Pearson. La matriz de correlación obtenida refleja coeficientes negativos y débiles entre la variable dependiente y las variables independientes, sugiriendo que, aquellos países con más porcentaje de energías renovables o menos emisiones per cápita no reciben más financiación por parte del BEI en relación a su PIB en proyectos de transición ecológica.

Estos resultados parecen indicar los esfuerzos del Banco Europeo de Inversiones por acelerar la transición ecológica corrigiendo las desigualdades entre los países, financiando más a aquellos países que necesitan desarrollar proyectos sostenibles, mejorando su eficiencia energética y descarbonizando sus economías. Teniendo en consideración que el BEI no actúa de forma aislada, sino que obtiene ayuda a través de instituciones nacionales, regionales y privadas, por tanto, la asignación de fondos se ve influenciada por otros factores como el grado de desarrollo financiero o la presión política, que no están incluidos en nuestro modelo.

En conclusión, el BEI refleja una estrategia distributiva orientada a lograr un mayor impacto en los países cuyas necesidades son más urgentes o dónde existen mayores barreras para alcanzar la transición verde y lograr los objetivos fijados en el Pacto Verde Europeo.

## BIBLIOGRAFÍA

- AEMA (2024) *Tendencias y proyecciones de las emisiones netas totales de gases de efecto invernadero en Europa.* <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/total-greenhouse-gas-emission-trends>
- AENERT (2025) *Industria energética en Rumania.* <https://aenert.com/es/paises/europa/industria-energetica-en-rumania/>
- AENERT (2025) *Industria energética en Estonia.* <https://aenert.com/es/paises/europa/industria-energetica-en-estonia/>
- Aneise, A. J., Möhle, E. y Schteingart, D. (2024). *Emisiones de gases de efecto invernadero.* <https://argendata.fund.ar/topico/emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero/>
- Banco Central Europeo (2025) *Informe de actividad 2020: Crisis y soluciones.* [https://www.eib.org/files/publications/general/reports/eib\\_activity\\_report\\_2020\\_es.pdf](https://www.eib.org/files/publications/general/reports/eib_activity_report_2020_es.pdf)
- Banco Europeo de Inversiones (2022) *El BEI en síntesis.* [https://www.eib.org/files/publications/eib\\_at\\_a\\_glance\\_es.pdf](https://www.eib.org/files/publications/eib_at_a_glance_es.pdf)
- Banco Europeo de Inversiones (2022). *Informe de actividad 2021: La innovación como respuesta.* [https://www.eib.org/files/publications/eib\\_activity\\_report\\_2021\\_es.pdf](https://www.eib.org/files/publications/eib_activity_report_2021_es.pdf)
- Banco Europeo de Inversiones (2023). *Informe de actividad 2022: Una Europa segura.* [https://www.eib.org/attachments/lucalli/20220187\\_eib\\_activity\\_report\\_2022\\_es.pdf](https://www.eib.org/attachments/lucalli/20220187_eib_activity_report_2022_es.pdf)
- Banco Europeo de Inversiones (2024). *El Grupo BEI invierte 11.400 millones de euros en España en 2023, acelerando la transición verde de la economía y aumentando la competitividad empresarial.* [https://www.eib.org/en/press/all/2024-034-eib-group-invests-eur11-4-billion-in-spain-in-2023-accelerating-economy-s-green-transition-and-increasing-business-competitiveness?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.eib.org/en/press/all/2024-034-eib-group-invests-eur11-4-billion-in-spain-in-2023-accelerating-economy-s-green-transition-and-increasing-business-competitiveness?utm_source=chatgpt.com)
- Banco Europeo de Inversiones (2024). *Informe de actividad 2023: Plan rector para una vida sostenible.* [https://www.eib.org/attachments/lucalli/20230300\\_eib\\_group\\_activity\\_report\\_2023\\_es.pdf](https://www.eib.org/attachments/lucalli/20230300_eib_group_activity_report_2023_es.pdf)
- Comisión Europea (2025). *Consecución de nuestros objetivos.* [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/869813/EGD\\_brochure\\_ES.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/869813/EGD_brochure_ES.pdf)
- Comisión Europea (s. f.) *Recovery Plan for Europe,* European Commission. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/recovery-plan-europe\\_es](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/recovery-plan-europe_es)
- Consejo de la Unión Europea (2025). *Pacto Verde Europeo: objetivos principales.* <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/european-green-deal/#goals>

DANE (s.f.) Dióxido de carbono per cápita (Ficha técnica), Sistema de Información del Medio Ambiente.

[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/Dioxido\\_per\\_capita\\_deal/#what](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/Dioxido_per_capita_deal/#what)

ESG News (2023) *Estonia acelera el cambio a la energía verde, adoptando las energías renovables en lugar del esquisto bituminoso.* <https://esqnews.com/es/Estonia-acelera-el-cambio-hacia-la-energ%C3%ADA-verde-y-adopta-las-energ%C3%ADas-renovables-en-lugar-del-esquisto-bituminoso/>

EUR-Lex (2025). *Tratado constitutivo de la Comunidad Europea del Carbón y del Acero, Tratado CECA.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM:xy0022>

European Comission (s.f.) *Emissions monitoring & reporting.* [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/international-action-climate-change/emissions-monitoring-reporting\\_en?prefLang=es](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/international-action-climate-change/emissions-monitoring-reporting_en?prefLang=es)

European Central Bank (s.f.) *Estadísticas de tipos de interés a largo plazo de los Estados miembros de la UE.* [https://www.ecb.europa.eu/stats/financial\\_markets\\_and\\_interest\\_rates/long\\_term\\_interest\\_rates/html/index.en.html](https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_markets_and_interest_rates/long_term_interest_rates/html/index.en.html)

European Comission (s.f.) *El presupuesto de la UE 2021-2027: ¿qué hay de nuevo?* [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/long-term-eubudget/2021-2027/whats-new\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/long-term-eubudget/2021-2027/whats-new_en)

European Commission (s.f.) *Negotiations on the long-term EU budget 2021-2027.* [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/long-term-eubudget/2021-2027/negotiations\\_es](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/long-term-eubudget/2021-2027/negotiations_es)

European Environment Agency (2025) *Greenhouse gases — data viewers.* <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/greenhouse-gases--viewer-data-viewers>

European Investment Bank (2025) *El Grupo BEI invierte 12.300 millones de euros en España en 2024, cifras récord en acción por el clima, energía, innovación y vivienda.* <https://www.eib.org/en/press/all/2025-093-eib-group-invests-eur12-3-billion-in-spain-in-2024-with-record-investments-in-climate-action-energy-innovation-and-housing?lang=es>

European Investment Bank (2025) *Resumen de la actividad del Grupo BEI en 2024* <https://www.eib.org/files/events/2024-eib-key-figures-summary-es.pdf>

European Investment Bank (s.f.) *¿Cuáles son las principales prioridades estratégicas del Grupo BEI?* <https://www.eib.org/en/about/at-a-glance/eib-core-strategic-priorities>

Eurostat (2024) *El cambio climático: fuerzas motrices.* [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Climate\\_change\\_-driving\\_forces](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Climate_change_-driving_forces)

## INVERSIÓN VERDE Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: ESTUDIO EMPÍRICO DEL BANCO EUROPEO DE INVERSIONES EN EL MARCO DEL PACTO VERDE EUROPEO.

Eurostat (2025) *Emisiones netas de gases de efecto invernadero de la UE.* <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/egd-statistics/>

Eurostat (2025) *Greenhouse gas emissions by source sector.* <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/egd-statistics/>

Eurostat (2025) *ODS 13- Acción por el clima.* [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=SDG\\_13 - Climate action](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=SDG_13 - Climate action)

Eurostat (2025) *Tipos de interés – datos mensuales.* [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EI\\_MFIR\\_M\\_custom\\_2158087/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=1ece3aa2-a9b4-4552-8c28-5357b6a8fdc4](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EI_MFIR_M_custom_2158087/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=1ece3aa2-a9b4-4552-8c28-5357b6a8fdc4)

Eurostat (2025) *Population change – Demographic balance and crude rates (dataset DEMO\_GIND).* [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/DEMO\\_GIND\\_custom\\_7680622/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=edacacb0-acad-4876-859f-9549d766826b](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/DEMO_GIND_custom_7680622/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=edacacb0-acad-4876-859f-9549d766826b)

Eurostat (s.f.) *Cuadro de mando de energía.* <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/visualisations/energy-dashboard/endash.html>

Eurostat (2021) *Energy Dashboard: Renewable energy indicators for Sweden.* [https://ec.europa.eu/eurostat/cache/visualisations/energy-dashboard/endash.html?geos=SE&unit=PC&indicator=REN,REN\\_TRA,REN\\_ELC,REN\\_HEAT\\_CL&indicator2=&language=EN&dataset=nrg\\_ind\\_ren&chartId=chart\\_2&indicator\\_type=nrg\\_bal&indicator2\\_type=&title=chart\\_2&compare=false&year=2021&percentage=0&chartType=lineChart&chartCreated=false&chartExpanded=true&share=false&meta=nrg\\_ind\\_share](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/visualisations/energy-dashboard/endash.html?geos=SE&unit=PC&indicator=REN,REN_TRA,REN_ELC,REN_HEAT_CL&indicator2=&language=EN&dataset=nrg_ind_ren&chartId=chart_2&indicator_type=nrg_bal&indicator2_type=&title=chart_2&compare=false&year=2021&percentage=0&chartType=lineChart&chartCreated=false&chartExpanded=true&share=false&meta=nrg_ind_share)

Eurostat (2024) *El cambio climático: fuerzas motrices.* [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Climate\\_change\\_-\\_](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Climate_change_-_)

Eurostat (2025) *Renewable energy by sector.* <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/egd-statistics/>

Gobierno de Aragón (2025) *El cambio climático: un desafío global.* <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/visualisations/economy/ecotrends/>

International Monetary Fund (2025) *Deuda Pública como porcentaje del PIB.* [https://www.imf.org/external/datamapper/GGXWDG\\_NGDP@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/BEL/EU](https://www.imf.org/external/datamapper/GGXWDG_NGDP@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/BEL/EU)

Kanthal (2024) *Plan de energía eólica de Suecia: competitividad, electrificación y descarbonización.* <https://www.kanthal.com/es-es/knowledge-hub/inspiring-stories/plan-de-energ%C3%ADA-e%C3%BClica-de-suecia->

Local Europe (2023) *El Plan de Recuperación para Europa: ¿Qué son los Next Generation EU?* <https://www.youtube.com/watch?v=-tXtuSGijwq>

Manos Unidas (2025) *Cumbres sobre el cambio climático.* <https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/cumbres-cambio-climatico>

NASA (2025). *Calentamiento del océano. Signos vitales del planeta.* NASA. <https://climate.nasa.gov/en-espanol/signos-vitales/calentamiento-del-oceano/>

NASA (2025). *Temperatura global. Signos vitales del planeta.* NASA. <https://climate.nasa.gov/en-espanol/signos-vitales/temperatura-global/>

NGEU-ASSIST (2025) *Los mayores beneficiarios de los fondos Next Generation en la UE: análisis comparativo.* NGEU-ASSIST. <https://www.ngeu-assist.com/es-es/contenido/1287/los-mayores-beneficiarios-de-los-fondos-next-generation-en-la-ue-analisis-comparativo>

Noticias ASG (2023) *Estonia acelera el cambio a la energía verde, adoptando las energías renovables en lugar del esquisto bituminoso.*

<https://esqnews.com/es/Estonia-acelera-el-cambio-hacia-la-energ%C3%ADa-verde-y-adopta-las-energ%C3%ADas-renewables-en-lugar-del-esquisto-bituminoso/>

Ortega, C. (2019) *¿Qué es el coeficiente de correlación de Pearson?*, QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/coeficiente-de-correlacion-de-peerson/>

Parlamento Europeo (s. f.) *El Banco Europeo de Inversiones.* <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/17/el-banco-europeo-de-inversiones>

Samppa Haapio, This is Finland Magazine (2019) *En Finlandia la economía circular es la garantía de un futuro próspero.* <https://finland.fi/es/neegocios-amp-innovacion/en->

Santander (s.f.) *¿Qué es la Deuda Pública?* <https://www.bancosantander.es/glosario/deuda-publica#:~:text=La%20deuda%20p%C3%BAblica%20es%20el,devolver%20el%20dinero%20que%20debe.>

Statista (s. f.) *Producto interior bruto (PIB) per cápita de España 2008–2024.* <https://es.statista.com/estadisticas/479591/producto-interior-bruto-pib-real-per-capita-en-espana/>

Tribunal de Cuentas Europeo (2019) *Informe Especial nº18 2019. Emisiones de gases de efecto invernadero en la UE: Se notifican correctamente, pero es necesario tener un mayor conocimiento de las futuras reducciones.* <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/greenhouse-gas-emissions-18-2019/es/>

UALI (2025) *¿Qué es la matriz energética y cómo hacerla más inteligente?* <https://uali.co/es/blog/que-es-la-matriz-energetica-y-como-hacerla-mas-inteligente>

UNFCCC (2025). *¿Qué es el Protocolo de Kioto?* [https://unfccc.int/es/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/es/kyoto_protocol)

Unión Europea (2025). *Banco Europeo de Inversiones (BEI).* [https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-investment-bank-eib\\_es](https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-investment-bank-eib_es)

Unoconcinco (2025) *Transición ecológica.* <https://unoconcinco.org/transicion-ecologica/>