

LA CRECIENTE HUELLA DE CARBONO DE LOS TURISTAS EN ESPAÑA: UN ANÁLISIS SECTORIAL Y MULTIRREGIONAL¹ | *THE GROWING CARBON FOOTPRINT OF TOURISTS IN SPAIN: A SECTORAL AND MULTIREGIONAL ANALYSIS*

Recibido: 27.08.2025
Aceptado: 28.11.2025

<https://doi.org/10.46661/rec.12541>

Daniel Molina

Estudiante de Doctorado en Economía y Empresa
Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete
Daniel.Molina@uclm.es
ORCID <https://orcid.org/0009-0008-8435-9040>

Cristian Soria

Estudiante de Doctorado en Economía y Empresa
Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete
Cristian.soria@uclm.es
ORCID <https://orcid.org/0009-0004-7867-6796>

Marina Sánchez-Serrano

Doctora en Economía y Empresa, Investigadora en Economía Ambiental
Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete
Marina.Sanchez@uclm.es
ORCID <https://orcid.org/0009-0003-6602-9228>

Pilar Osorio

Doctora en Economía y Empresa, Investigadora en Economía Ambiental Universidad de Valencia
Departamento de Análisis Económico, Valencia
Pilar.Osorio@uv.es
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4380-088X>

¹ CREDIT

Daniel Molina: Curación de datos, Software, Visualización, Redacción
Cristian Soria: Curación de datos, Software, Visualización, Redacción
Marina Sánchez-Serrano: Metodología, Redacción, Validación, Visualización
Pilar Osorio: Metodología, Redacción, Curación de datos, Validación, Supervisión

Financiación/agradecimientos

Este trabajo agradece la financiación de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) por el proyecto de investigación con referencia SBPLY/21/180501/000068. Cristian Soria agradece la financiación de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y del fondo FEDER por el contrato de actividades científico-técnicas con referencia 2025-CACT-13070 en el marco del proyecto de investigación: SBPLY/21/180501/000068. Marina Sánchez-Serrano agradece la financiación al programa Horizonte Europa por el contrato de actividades científico-técnicas con referencia 2025-CACT-13002 dentro del proyecto TWINSEEDS (Grant Agreement: ID 101056793).



Resumen

La demanda turística no ha parado de crecer en España, aumentando la presión sobre los recursos naturales e intensificando sus impactos ambientales. En este contexto, este estudio calcula la huella de carbono del consumo turístico en España, diferenciando entre las emisiones producidas por los turistas residentes y no residentes. El objetivo principal es analizar la evolución reciente de la huella de carbono (periodo 2019-2023), con especial atención a los sectores clave a lo largo de las cadenas globales de producción. Los resultados indican que la huella de carbono generada por los turistas supone un 16% de la huella española, lo que supera con creces la contribución del turismo al PIB. De 62.340 KtCO₂e generadas por el turismo en 2023, el 60% corresponde al turismo no residente, cuyo consumo es más intensivo en carbono. Esto se debe en gran parte al transporte aéreo, que aumentó sus emisiones en un 83%. En el caso de los turistas residentes, destaca en mayor medida el sector hostelero, el cual emitió 7.836 ktCO₂e en el último año. Estos resultados resaltan la necesidad urgente de adoptar medidas contundentes que modifiquen el nivel y patrón de consumo de los turistas. Respecto al origen de los impactos, se obtiene que más de la mitad de las emisiones (53%) se generan fuera de España, lo que limita las oportunidades de mitigación a nivel nacional.

Palabras clave: *Sostenibilidad, modelos input-output, huella de carbono, consumo turístico*

Abstract

Tourism demand in Spain has continued to grow, increasing pressure on natural resources and intensifying its environmental impacts. In this context, this study calculates the carbon footprint of tourism consumption in Spain, distinguishing between emissions produced by resident and non-resident tourists. The main objective is to analyse the recent evolution of the carbon footprint (period 2019–2023), with special attention to key sectors and regions involved in the generation of emissions along global production chains. The results indicate that the carbon footprint generated by tourists accounts for 16% of Spain's total footprint, which far exceeds tourism's contribution to GDP. Of the 62,340 KtCO₂e generated by tourism in 2023, 60% corresponds to non-resident tourism, whose consumption is more carbon-intensive. This is mainly due to air transport, which increased its emissions by 83%. In the case of resident tourists, the accommodation sector stands out more significantly, emitting 7,836 KtCO₂e in the last year. These results highlight the urgent need to adopt strong measures that modify the level and pattern of tourist consumption. Regarding the origin of the impacts, it is found that more than half of the emissions (53%) are generated outside Spain, which limits mitigation opportunities at the national level.

Keywords: *Sustainability, input-output models, carbon footprint, tourism consumption*

INTRODUCCIÓN

El gasto de los turistas en hoteles, restaurantes, medios de transporte y actividades recreativas representa un importante motor de desarrollo para la economía española. El turismo promueve nuevas oportunidades de negocio y es un dinamizador de zonas rurales, a la vez que genera recursos que permiten la conservación del patrimonio cultural y natural. La actividad turística alcanzó los 184.002 millones de euros en 2023 (INE 2025a), lo que representa un 12,3% del PIB y generó 2,5 millones de puestos de trabajo, un 11,6% del empleo total. No obstante, también se han de considerar los múltiples impactos negativos del turismo (Santos-Rojo *et al.* 2023). Tal es la importancia de dichos impactos que la Organización Mundial del Turismo (ONU Turismo) ha definido el concepto de *overtourism* o sobreturismo para hacer referencia a los efectos adversos que posee el turismo sobre la percepción de calidad de vida de los ciudadanos y/o a la calidad de las experiencias de los visitantes (ONU Turismo 2018). Las consecuencias socioeconómicas de este fenómeno son la masificación turística de ciudades (Phi 2020) como Barcelona, Valencia o las islas en el caso de España, la sensación de falta de seguridad tanto entre los turistas como en la población local (Asongu *et al.* 2019) o la expulsión de la población local como consecuencia del auge del alquiler vacacional que ha contribuido al incremento en los precios de la vivienda (Urrestarazu Capellán *et al.* 2021).

Además, el turismo genera impactos ambientales muy significativos (Wong 2004). Las actividades asociadas a este sector contribuyen a la degradación ambiental en diferentes aspectos y presentan una mayor intensidad de emisiones que el sector servicios y la economía global (Sun *et al.* 2024). El transporte por carretera, marítimo y aéreo es esencial para el desarrollo de esta actividad, siendo a su vez intensivo en la generación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), en el uso de suelo debido a la necesidad de construcción de infraestructuras y en la contaminación del agua (Stefanica 2017). Los servicios de alojamiento también son responsables de impactos medioambientales negativos como consecuencia del uso de electricidad, la generación de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y el consumo de materiales (Rosselló-Batle *et al.* 2010). En cuanto a la alimentación, Lochman y Vagner (2024) señalan que las dietas de los turistas tienen unos requerimientos medioambientales un 10% mayores que las que realizan en su lugar de residencia.

En este contexto, este trabajo se centra en el análisis de las emisiones de GEI incorporadas en el gasto turístico realizado en España entre 2019 y 2023, siguiendo las recomendaciones de organismos internacionales que han señalado la importancia de monitorear la evolución de las emisiones de GEI (ONU Turismo 2021). Con este análisis se pretende evaluar, por primera vez en la literatura de referencia, la evolución de la huella de carbono de los turistas en España en el periodo pospandemia. Además, las emisiones de los turistas nacionales se diferenciarán de las emisiones de los turistas internacionales que visitan España con el objetivo de evaluar cuáles son las diferencias en sus cestas de consumo y cómo esas diferencias se trasladan a sus patrones de emisión. Este análisis de los impactos medioambientales del turismo desde la perspectiva de la demanda resulta fundamental para comprender con mayor detalle el comportamiento de los hogares y sus opciones de descarbonización.

La comunidad científica advierte que el turismo seguirá aumentando el uso de recursos naturales y las emisiones GEI debido a los incrementos esperados de la demanda y, bajo la tendencia actual, se estima que las emisiones del turismo podrían aumentar más de un 25% para el año 2030 en comparación con 2016 (Dubois *et al.* 2011; Gössling y Peeters 2015; Jones 2013; Peeters y Dubois 2010; WTTC 2021). En este contexto, las organizaciones internacionales, los gobiernos, las empresas y los consumidores deben alinearse para frenar esta tendencia. En 2021, se lanzó la Declaración de Glasgow sobre la Acción Climática del Turismo en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26) (United Nations 2021), en la que se acordó la puesta en marcha de un plan coordinado para la reducción de las emisiones del turismo a la mitad para 2030 y el cero emisiones netas para 2050. Además, a través de la creación del programa *One Planet*, ONU Turismo busca impulsar políticas y prácticas empresariales que descarbonicen el consumo turístico y su producción en las diferentes etapas de las cadenas globales de valor (ONU Turismo 2025). El Consejo Mundial del Viaje y Turismo, organismo que representa a las principales empresas turísticas, ha presentado la segunda edición de su hoja de ruta en la que participan empresas innovadoras relacionadas con el alojamiento, aviación, cruceros, operadores turísticos y agencias de viajes, comprometidas con el objetivo de la neutralidad climática (WTTC 2024). Este documento recoge múltiples transformaciones en curso y expone ejemplos concretos de avances empresariales para la descarbonización. A nivel nacional, mediante la Estrategia de Sostenibilidad Turística en Destinos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, el Gobierno de España ha instado al sector a encontrar un equilibrio adecuado entre la dimensión medioambiental, socioeconómica y territorial, a la vez que desarrollar diferentes estrategias que aborden el reto del cambio climático (MINCOTUR 2021).

Ante la emergencia climática, la contabilización de las emisiones del sector con detalle sectorial y regional constituye el primer paso para abordar el problema. Por ello, en este artículo se calcula la huella de carbono del turismo en España con la metodología input-output, con el objetivo de analizar la evolución reciente de las emisiones derivadas del gasto turístico interno desde 2019 hasta 2023 (último año disponible). Este análisis permitirá rastrear el impacto del gasto en bienes y servicios de los turistas a lo largo de las cadenas globales de valor, con especial interés en el contraste previo y posterior a la recesión provocada por el covid-19. En el siguiente capítulo se presenta una revisión de la principal literatura de referencia acerca de esta materia y se resaltan las novedades de la propuesta.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Existe un gran número de estudios en los que se calculan las emisiones de los turistas a diferentes escalas (local, nacional, global). En el artículo de Sun *et al.* (2020) se exponen las ventajas de utilizar los modelos input-output extendidos al medioambiente para calcular este impacto, y se proporciona una evaluación de las diferencias metodológicas y fuentes de datos utilizados en estudios publicados sobre esta temática. Los autores destacan que este enfoque permite cuantificar de manera integral las emisiones directas e indirectas del turismo, facilitando la comparación entre países y la integración de los inventarios de carbono del sector en las políticas climáticas nacionales. Otra técnica que permite la medición de emisiones es el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), que evalúa los impactos ambientales de un producto, proceso productivo o servicio a lo largo de toda su vida útil (Álvarez 2017). Aunque esta metodología permite evaluar con precisión las emisiones asociadas a un producto concreto, su aplicación a una cesta de consumo que integra un gran número de productos y servicios presenta limitaciones significativas (López *et al.* 2017). En cambio, el Modelo Multirregional Input-Output permite analizar cambios en los sistemas de producción o consumo, así como los impactos de cualquier actividad que se pueda caracterizar por su demanda económica, pese a que no se desagregue con tanto nivel de detalle (López *et al.* 2017).

A nivel global, Lenzen *et al.* (2018) estimaron que las emisiones del turismo mundial representaban un 8% de las emisiones totales, medidas mediante el enfoque de 'huella de carbono', también conocido como responsabilidad del consumidor. Bajo esta perspectiva, se responsabilizan a los turistas de las emisiones generadas directa e indirectamente a lo largo de las cadenas globales de producción para abastecer su demanda de bienes y servicios. Más recientemente, otros estudios han actualizado la huella de carbono del sector y han profundizado en los factores determinantes de los cambios en las emisiones (Sun *et al.* 2024; Tsutsumi *et al.* 2024; Wang y Wu 2024). Siguiendo con el enfoque de Lenzen *et al.* (2018), Sun *et al.* (2024) calculan la huella de carbono del turismo en 175 países durante el periodo 2009-2020, concluyendo que el sector apenas ha logrado progresos en la disminución de emisiones. Además, obtienen que el 70% de las emisiones directas mundiales proceden del sector transporte (52% de viajes en avión, 18% de viajes por carretera).

También se han realizado importantes contribuciones sobre la huella de carbono del turismo a escala nacional y local. Por ejemplo, Conefrey y Hanrahan (2024) calculan la huella de carbono de los turistas internacionales en Irlanda, Ma *et al.* (2021) calculan y evalúan los cambios en las emisiones del turismo en China, Dwyer *et al.* (2010) para Australia, Sun *et al.* (2022) para Noruega, Mansourihanis *et al.* (2025) para los Estados Unidos, y recientemente ha habido varias contribuciones sobre la huella de carbono de los turistas en España con diferentes enfoques y periodos de análisis (Cadarsó *et al.* 2015; Cadarsó *et al.* 2021; Osorio *et al.* 2023), y específicamente sobre el turismo en Barcelona (Rico *et al.* 2019), un destino muy popular que está sufriendo la masificación turística (Gencay *et al.* 2022).

Profundizando en los trabajos previos que evalúan la sostenibilidad del turismo en España, Cadarsó *et al.* (2015) incorporan una perspectiva de responsabilidad compartida entre turistas y proveedores locales, lo que permite identificar mejor los puntos críticos de las cadenas globales de valor asociadas al turismo. Cadarsó *et al.* (2021) identifican que el 29% de la huella de carbono del turismo es importada y que se concentra en unos pocos países cercanos de la Unión Europea, China y Estados Unidos. Osorio *et al.* (2023) se centran en la caída que se produce en el gasto turístico y en las emisiones en 2020, y analizan posibles escenarios de recuperación del turismo, a la vez que evalúan la viabilidad del cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones del sector en 2030 y 2050 bajo esos escenarios.

Analizando la problemática por categorías de gasto, la mayoría de estos estudios concluyen que la mayor parte del impacto de los turistas procede del tipo de desplazamiento, las compras realizadas y el gasto en restaurantes. El transporte es la principal fuente de emisiones de GEI de la industria turística, destacando especialmente la importancia de las emisiones asociadas al transporte aéreo.

Tras este capítulo de revisión de los estudios previos sobre la sostenibilidad del turismo y su huella de carbono, el siguiente capítulo recoge el proceso metodológico para la estimación de emisiones y la transformación previa de

los datos de consumo turístico. En el capítulo de resultados se analizará la evolución de los patrones de consumo de los turistas y se abordará un análisis exhaustivo de la huella de carbono del turismo en España. Se concluirá este estudio con un capítulo en el que se reflexionará sobre las principales implicaciones de los resultados obtenidos y se formularán propuestas para la descarbonización del turismo.

DATOS Y MÉTODOS

Modelo multirregional input-output extendido al medioambiente

En un mundo globalizado, la producción de un bien requiere de una red de intercambios comerciales de productos intermedios entre industrias y regiones (Gereffi *et al.* 2005; Pérez 2019; Marti y Puertas Medina 2019). En este contexto, la modelización input-output permite analizar las interdependencias sectoriales y geográficas al estudiar cómo distintas ramas productivas se relacionan entre sí dentro y fuera de un territorio.

Numerosos estudios han utilizado esta metodología para analizar los impactos directos e indirectos de una actividad a través de las cadenas globales de valor. Por ejemplo, para calcular impactos ambientales en términos de materiales (Giljum *et al.* 2015), uso del suelo (Cederberg *et al.* 2019), agua (Duarte *et al.* 2018) o emisiones (López *et al.* 2025; Tobarra *et al.* 2025), como es el caso de este estudio.

La ecuación fundamental del modelo multirregional input-output extendido al medioambiente (EEMRIO por sus siglas en inglés) es la siguiente (Miller y Blair 2022):

$$E = \hat{e}(I - A)^{-1}y \quad [1]$$

Donde \mathbf{e} contiene las emisiones GEI de la producción de una unidad en cada sector, procedente de la información de las cuentas satélite de emisiones. Este vector se introduce en la ecuación de manera diagonalizada convirtiéndolo en una matriz diagonal (lo que se representa en formato ecuacional con el uso del acento circunflejo). \mathbf{A} es la matriz de coeficientes técnicos, que recoge los requerimientos de consumos intermedios necesarios para la generación de una unidad monetaria de producción final. De esta forma, cuando la matriz \mathbf{A} es restada de una matriz identidad, \mathbf{I} , y se realiza la inversa de esa operación, se obtiene la matriz inversa de Leontief, que muestra los requerimientos directos e indirectos de consumos intermedios que un sector necesita del resto para incrementar su producción en una unidad adicional (López *et al.* 2017; Pulido y Fontela 1993). A su vez, la inversa de Leontief se multiplica por un vector \mathbf{y} de demanda final diagonalizado por bloques (en este caso, y como se explicará más adelante, creada a partir del consumo de turistas residentes y no residentes). En esta diagonalización, se asigna la demanda a la región productora del bien final.

El resultado de estas multiplicaciones matriciales es \mathbf{E} , una matriz que representa el total de las emisiones totales generadas a consecuencia de la demanda final en el conjunto de regiones y sectores. La lectura por filas de esta matriz \mathbf{E} nos dará las emisiones generadas por cada industria y región, mientras que la lectura vertical incluye las emisiones directas e indirectas que son necesarias para producir los bienes y servicios que consumen los turistas, es decir, su huella de carbono (López *et al.* 2017).

Esta extensión medioambiental del modelo input-output (Lenzen *et al.* 2018) permite asignar responsabilidades directas e indirectas al uso de recursos naturales, por ello, podemos aplicar este enfoque a múltiples casuísticas (Ayuda *et al.* 2020; Beylot *et al.* 2018) entre ellas, al turismo, pues esta metodología es capaz de evaluar como el consumo de un turista en una determinada región tiene impactos ambientales en términos de generación de emisiones (Sun *et al.* 2020; Lenzen *et al.* 2018) consumo de agua (Cazcarro *et al.* 2014), económicos (Kronenberg *et al.* 2018) o sociales en términos de generación de empleo (Sun *et al.* 2021), entre otros.

La base de datos sobre la que se aplica el modelo EEMRIO es FIGARO (Remond-Tiedrez y Rueda-Cantuche 2019). Esta base de datos input-output proporciona información sobre los consumos intermedios, los distintos componentes de valor añadido y la demanda final con una desagregación sectorial de 64 industrias siguiendo la clasificación NACE rev.4 para los 27 miembros de la Unión Europea, sus 18 principales socios comerciales y un agregado para el resto del mundo. Se ha de tener en cuenta que esta base de datos proporciona tablas input-

output hasta el año 2022. Por otro lado, EUROSTAT proporciona la estimación de la huella de GEI (en términos de CO₂e) basándose en las tablas FIGARO, por lo que, a través de la ecuación básica del modelo EEMRIO, es posible deducir el vector de emisiones que se incorpora a la expresión 1.

Preparación de datos del consumo turístico

Para analizar los impactos del consumo turístico mediante la metodología input-output se necesita armonizar la información ofrecida por la Cuenta Satélite del Turismo (INE 2025a), clasificada por productos, y la base de datos input-output FIGARO (Remond-Tiedrez y Rueda-Cantuche 2019), con clasificación sectorial. En este caso, se analiza por separado el consumo interno, que es el correspondiente al consumo turístico que realizan personas residentes en el propio país, y el consumo receptor, que es aquel consumo turístico realizado por no residentes en España. El procedimiento que se expone a continuación es el utilizado para la armonización de estos datos, basado en Cadarso *et al.* (2022).

El proceso de tratamiento de datos comienza con la extracción de la información ofrecida por la Cuenta Satélite del Turismo (CSTE, en adelante) publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Esta cuenta ofrece información del consumo de turistas desagregada para los productos característicos del turismo y un agregado en el que se incluye el resto del consumo. Se publica anualmente expresada en precios corrientes, por lo que en primer lugar se ha de deflactar el consumo del 2023, utilizando el Índice de Precios al Consumo (grupos ECOICOP) procedente del INE (2025b), para expresarlo en precios del 2022, acorde a la última tabla input-output FIGARO. Tras este procedimiento, el siguiente paso consiste en la distribución del consumo en los productos no característicos del turismo entre el total de los bienes y servicios. Este reparto se realiza tomando como base la estructura del consumo de los hogares españoles que proporciona la tabla de destino (INE varios años).

Estos datos de consumo se encuentran expresados en precios de adquisición, mientras que la tabla input-output utilizada se expresa en precios básicos. Por lo que el siguiente paso consiste en expresar los datos de consumo en precios básicos. La diferencia entre ambos precios es que los primeros incluyen los márgenes comerciales y de transporte, que se han de extraer y reasignar en las categorías correspondientes, y los impuestos, que se detraen, ya que no generan efectos de arrastre en el modelo. Este proceso se realiza utilizando la información de márgenes comerciales y de transporte e impuestos ofrecida en la tabla de origen (INE varios años) y siguiendo la metodología desarrollada por Mongelli *et al.* (2010).

Una vez redistribuidos los márgenes comerciales y de transporte, el siguiente paso consiste en la transformación de productos a sectores, mediante el denominado *Modelo D* (Mahajan *et al.* 2018). La utilización de este modelo implica suponer que la tecnología permanece constante por productos y permite obtener el consumo turístico clasificado por sectores o industrias.

Una vez clasificado el consumo por sectores, para utilizar estos datos en un modelo input-output multirregional se ha de diferenciar entre el consumo doméstico y el consumo importado de otras regiones, ya que, aunque los consumos se realizan en el territorio nacional, los bienes y servicios consumidos pueden ser elaborados por las industrias de otros países. Para distribuir el consumo por regiones, se aplica la estructura de consumo de los hogares españoles extraída de FIGARO. Como resultado, se obtienen los diferentes vectores de consumo turístico compatibles con las tablas input-output y que permitirán, por tanto, el cálculo de los impactos ambientales.

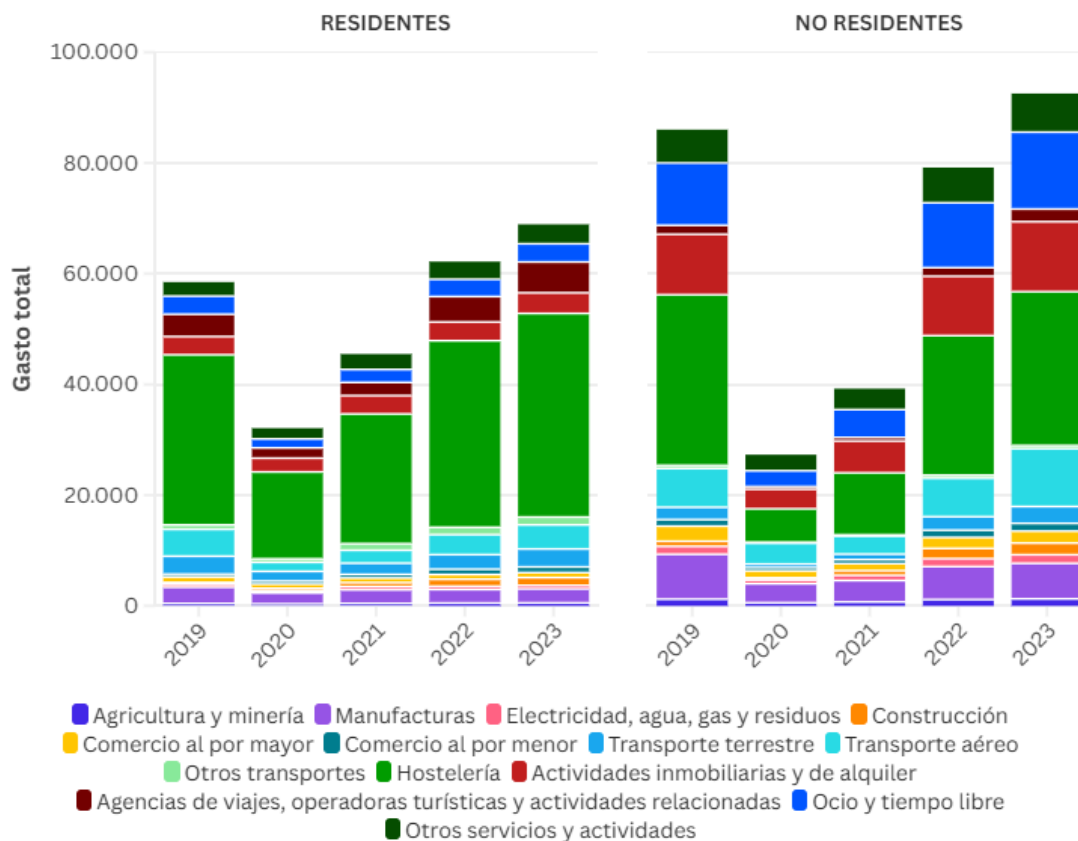
RESULTADOS

Análisis descriptivo del consumo de los turistas

En el año 2019, el gasto turístico se elevó a 152 mil millones de euros (correspondiendo un 59,6% al turismo extranjero y un 40,4% al residente). Con la llegada del covid-19 en 2020, los niveles de gasto turístico disminuyeron drásticamente, llegando a reducirse en un 70% en el caso de los no residentes y un 45% en el caso de los residentes, respecto a los niveles de 2019. Sin embargo, a medida que se levantaron las restricciones en 2021, comenzó una recuperación notable del sector. Para 2023, el gasto turístico no solo se recuperó, sino que superó los niveles previos a la pandemia, con un incremento de 10.000 millones de euros respecto al año

2019 (Figura 1). En el caso del gasto de turistas residentes, los niveles prepandémicos ya se superaron en 2022, aunque con una diferencia mucho menor. Respecto a los turistas no residentes, su gasto muestra una tendencia positiva (14,4% de crecimiento de 2022 a 2023), que se prevé que continúe en los próximos años, si el contexto económico y político lo permite. De hecho, según el INE (2025c), España superó los 93 millones de turistas internacionales en el año 2024 (10% más que en 2023), lo que supuso un nuevo récord en la historia del turismo español.

Figura 1. Evolución del consumo por sectores de los turistas residentes y no residentes (2019-2023, mill. €)

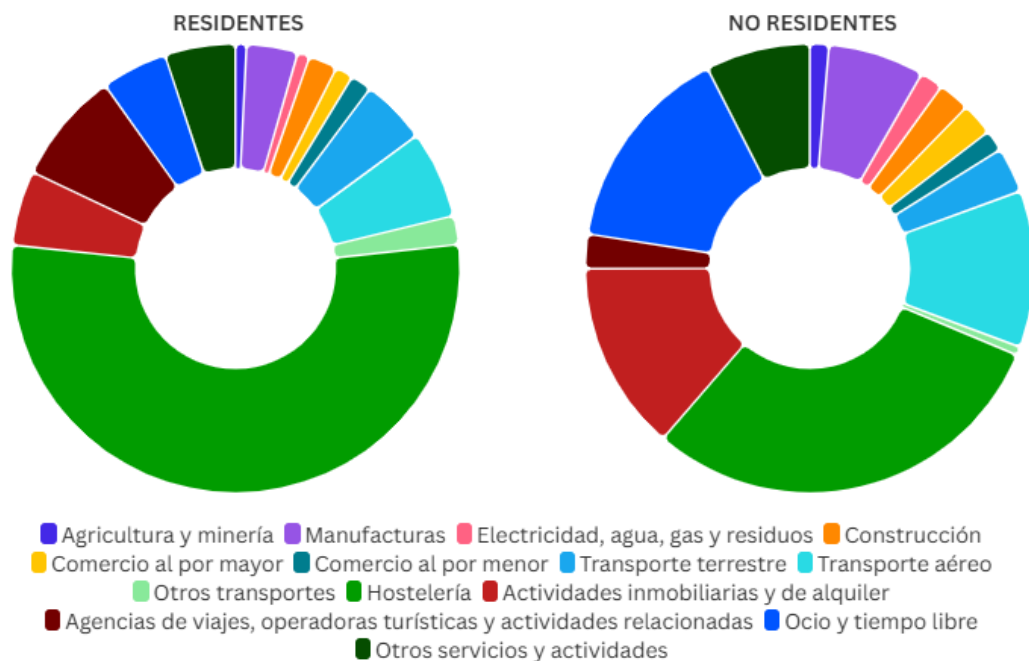


Fuente: Elaboración propia con datos de INE (2025a).

Nota: En esta figura, el consumo se expresa en precios constantes (base 2022). Se puede encontrar más información en Anexos 1 y 2.

En la Figura 2 se realiza un análisis comparativo de la distribución del gasto por categoría de consumo de los turistas residentes y no residentes en el año 2023. En ambos casos, la mayor parte del gasto se destina a la hostelería, siendo este porcentaje mayor en el caso de los residentes (supone el 53% del consumo de los turistas residentes frente a un 30% en el caso de los no residentes). Además, los turistas residentes destinan un menor porcentaje de su gasto a las actividades inmobiliarias y de alquiler, aunque tienden a gastar más en agencias de viajes y operadoras turísticas que los no residentes (6% de diferencia). Este menor porcentaje de gasto en hostelería de los turistas internacionales se ve compensado con un mayor porcentaje de gasto destinado a las actividades inmobiliarias y de alquiler (14%) y a un mayor ocio (15%), con tendencia creciente durante los años (al contrario que en el caso de los turistas residentes), así como un mayor gasto en transporte aéreo (11%). En el caso de los turistas nacionales, por cercanía, sus gastos destinados a transporte aéreo son mucho menores, lo que se ve compensado con un mayor gasto en transportes terrestres.

Figura 2. Gasto turístico desagregado por sectores en 2023 (% sobre el total)



Fuente: Elaboración propia con datos de INE (2025a)

Evolución de la huella de carbono de los turistas

Si bien el gasto de los turistas en España, como se ha señalado anteriormente, representa una fuente importante de crecimiento económico, no pueden ignorarse sus impactos negativos ni la responsabilidad que los propios consumidores tienen frente al cambio climático. Nuestros resultados indican que la huella de carbono española generada por los turistas ascendió a 62.339,70 KtCO₂e en 2023, lo que supone un 16% sobre el total nacional y que superó con creces la contribución del turismo al PIB en ese mismo año. Este impacto ambiental se ha incrementado en casi 10.000 KtCO₂e en tan solo 4 años (un 19%), aunque se observan importantes variaciones tanto en el nivel como en el patrón de emisiones durante el periodo debido al shock producido por la covid-19.

Como muestra la Figura 3, en el periodo precovid la huella de carbono de los turistas era de 52.529,87 ktCO₂e, de la cual el 59,2% procedía del gasto turístico no residente y el 40,8% del turismo residente. Debido a las restricciones a la movilidad que se dieron en 2020, las emisiones se redujeron considerablemente: en un 61% para los no residentes y un 47% para los residentes. En el año 2021, pese a seguir existiendo restricciones a la movilidad, el paso hacia la "nueva normalidad" permitió el movimiento de turistas nacionales, así como el de turistas no residentes siempre y cuando cumplieran determinados requisitos. Por ello, como forma excepcional en ese año, la huella de los turistas residentes (15.326 KtCO₂e) supera a la de los no residentes (14.053 KtCO₂e) en un 9%. En el año 2022, el turismo comenzó a recuperar la tendencia precovid, suponiendo la huella de carbono un total de 51.634,23 KtCO₂e (solo un 1,7% menos que en el año 2019). Esta tendencia alcista continuó en el año 2023, en el cual las emisiones del turismo alcanzaron la cifra de 62.339,70 KtCO₂e, superando las emisiones del periodo precovid en un 19%. Específicamente, las emisiones de los turistas residentes ascendieron a 25.511,49 KtCO₂e, lo que supone un 14% de aumento, y las de no residentes ascendieron a 37.828,21 KtCO₂e, lo que representa un incremento del 22% respecto a 2019.

Figura 3. Evolución de la huella de carbono de turistas residentes y no residentes (KtCO₂e)



Fuente: Elaboración propia.

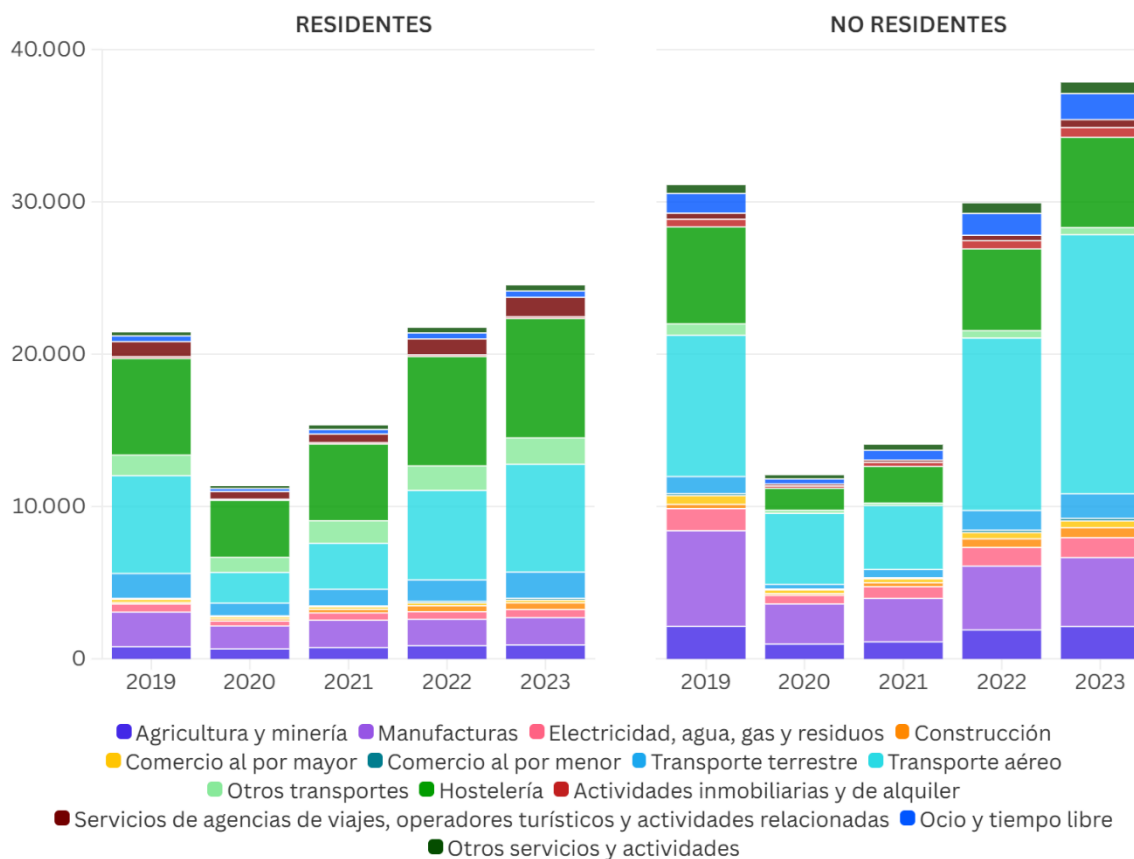
El análisis de la intensidad de carbono del turismo permite comprender qué tipo de turismo es más contaminante en relación con su consumo, comparando kilotoneladas de CO₂ equivalente por millón de euros gastados (ktCO₂e/mill. €). En el año 2019, la intensidad era prácticamente idéntica (0,35 para residentes y 0,34 para no residentes), aunque el turismo residente ha ido reduciendo progresivamente su intensidad en carbono, situándose en 0,32 en el año 2021. Por el contrario, el turismo no residente llegó a su máximo en 2020 (0,42 ktCO₂e/mill. €), y en 2021 retrocedió a la cifra precovid. En los años 2022 y 2023, el turismo residente alcanzó una intensidad de carbono muy similar a los niveles precovid, mientras que los no residentes la superan (aproximadamente 0,38 ktCO₂e/mill. €). Es decir, en términos generales, el consumo de los turistas internacionales es más intensivo en carbono, y, además, su intensidad se ha incrementado en los últimos años.

Para comprender las razones que llevan a los turistas no residentes a ser responsables de una mayor huella de carbono, en la Figura 4 se muestran las diferencias a nivel sectorial en términos absolutos. El sector que más contribuye a la huella de carbono es el transporte aéreo, los turistas residentes emitían 6.422 ktCO₂e, mientras que los no residentes emitieron 9.267 ktCO₂e en el año 2019 debido a sus gastos en vuelos, cifras que han aumentado considerablemente, alcanzando las 7.071 ktCO₂e y 17.000 ktCO₂e en el año 2023. Es decir, se ha producido un aumento del 10% en el caso de los residentes y de un 83% para los no residentes en el periodo 2019-2023, respectivamente, lo que significa que las emisiones de los turistas no residentes superan a las de los residentes en un 140% en este sector.

Más allá del transporte en avión, se observan otras diferencias sectoriales entre estos tipos de turismo. Por ejemplo, el transporte terrestre en un sector en el que los residentes emiten históricamente más que los no residentes (6% de diferencia). Concretamente, los turistas residentes emitieron 1.635 ktCO₂e en 2019 y 1.727 ktCO₂e en 2023, frente a las 1.120 ktCO₂e y 1.617 ktCO₂e de los no residentes en los mismos años. Con estos datos, se observa que las emisiones de los no residentes en este sector han experimentado un aumento del 44 % entre 2019 y 2023, mientras que las de los residentes solo han registrado un incremento del 6 % en el mismo

periodo. Por el contrario, en sectores como los servicios de agencias de viajes y las actividades inmobiliarias y de alquiler, la huella de los no residentes supera a la de los residentes en un 313% y un 440% respectivamente para el año 2023, representando las emisiones de los no residentes en estos dos sectores 641 ktCO₂e y 1707 ktCO₂e respectivamente. También es relevante destacar el papel del sector de la hostelería, ya que tiene un elevado impacto en la huella turística, emitiendo 12.702 KtCO₂e en 2019 y alcanzando 13.756 KtCO₂e en 2023. En este sector, la huella de los turistas residentes es superior a la de los no residentes en un 24%. Por último, las actividades de ocio y tiempo libre suponen 1.676 ktCO₂e en 2019 y 2.120 ktCO₂e en 2023, y los turistas no residentes son responsables de casi el 80% de esas emisiones generadas.

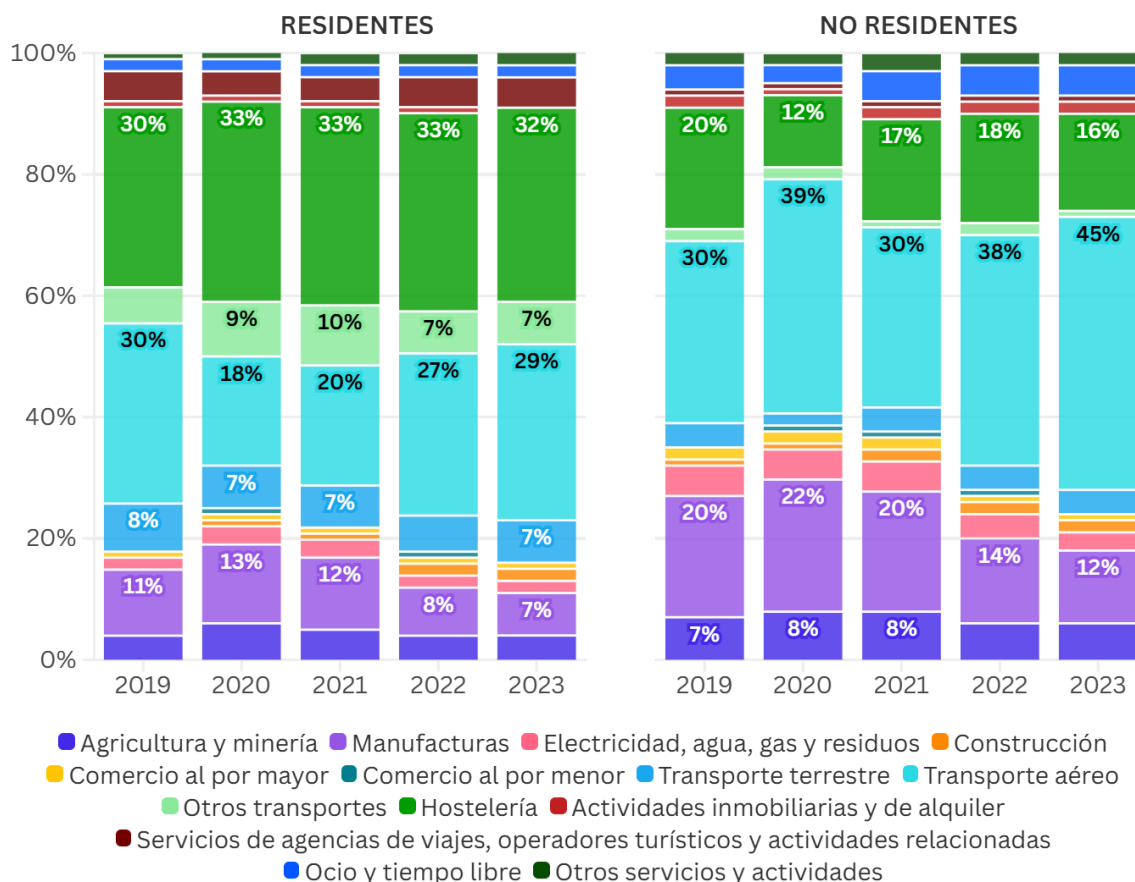
Figura 4. Huella de carbono de turistas residentes y no residentes desagregada por sectores (2019-2023, ktCO₂e)



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se analiza la distribución porcentual de emisiones de cada tipo de turista, es decir, qué sectores concentran una mayor proporción de la huella generada por el consumo turístico. Este enfoque nos permitirá identificar los sectores que tienen más peso en las emisiones de los turistas residentes y no residentes, con independencia del volumen total de sus emisiones (Figura 5). En primer lugar, cabe destacar que aproximadamente el 70% de la huella de carbono procede del transporte y del gasto en hostelería, aunque se observan diferencias entre los turistas residentes y no residentes. En el caso de los residentes, la mayor parte de la huella de carbono proviene del sector de hostelería, que contiene alojamientos y restaurantes (supone entre el 30 y el 33% del total), y en segundo lugar se encuentra el transporte aéreo, que supone entre el 27 y el 30% de las emisiones, y cuyo peso se vio reducido en un 10% en los años 2020 y 2021 por las limitaciones a la movilidad. También tienen un peso relevante las manufacturas, que entre el año 2019 y 2021 suponían entre el 11 y el 13% del total de la huella, viéndose reducidas para el año 2023 hasta el 7%. Por el contrario, en el caso de los turistas no residentes, la mayor parte de su huella proviene del transporte aéreo (entre el 30 y el 45%), seguida de la hostelería (entre un 16 y un 20%) y las manufacturas (entre un 12 y un 20%).

Figura 5. Distribución sectorial de la huella de carbono de turistas residentes y no residentes (2019-2023, expresado en porcentaje)

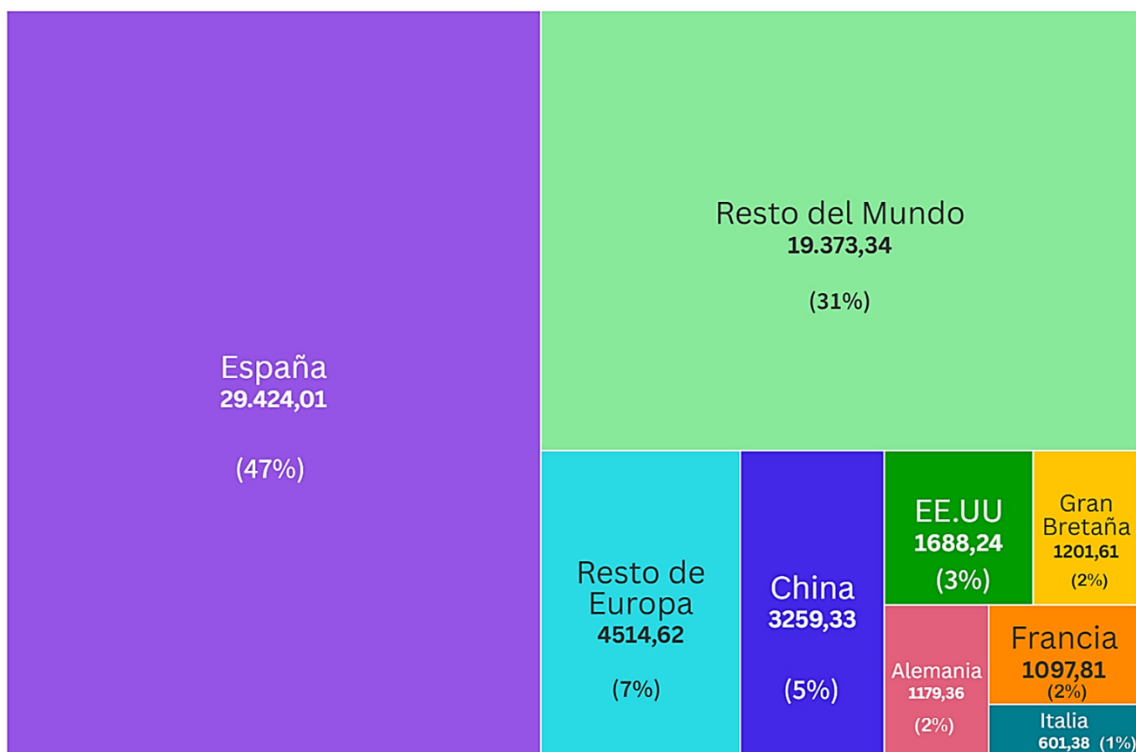


Fuente: Elaboración propia

Aunque existen sectores en los que los turistas residentes tienen mayor impacto en términos de emisiones, la tendencia general evidencia que los principales responsables de la huella turística son los no residentes, no solo porque se desplazan en transporte aéreo, sino por los recursos intermedios que son necesarios para cubrir su demanda (en términos de agricultura, minería, comercio, etc.). En la mayoría de los sectores, las emisiones de los turistas no residentes superan el 70% de la huella total del turismo.

Una vez analizadas las tendencias en los patrones de consumo de residentes y no residentes y sus implicaciones en términos de huella de carbono, se ahondará en la distribución regional de la huella de carbono generada por el turismo en España. El análisis de la responsabilidad regional de la huella de carbono del turismo español nos permite entender que, aunque los recursos sean consumidos dentro del territorio, la producción de bienes y servicios a lo largo de las cadenas globales de valor lleva a producir emisiones de GEI en otros territorios. De esta forma, se puede asignar una responsabilidad de carbono a las regiones que han participado en la producción. Como muestra la Figura 6, la mayoría de la huella de carbono procede del consumo final de bienes importados (53% del total) de los demás países. Dentro de Europa, sobresalen países con estrechas relaciones comerciales como Alemania, Francia, Gran Bretaña e Italia (7% en total), mientras que el resto de los países europeos representa otro 7%. Entre estos, Gran Bretaña es la única región cuya aportación a la huella de carbono del turismo español ha disminuido durante el periodo 19-23. También resulta especialmente relevante el papel de China (5%) y Estados Unidos (3%) en dicha huella.

Figura 6. Huella de carbono de los turistas (residentes y no residentes) por países emisores (2023)



Fuente: Elaboración propia

Si se analiza la responsabilidad sectorial de las emisiones asociadas al turismo considerando la ubicación en la que se producen los impactos, se pueden destacar sectores como el transporte terrestre, la energía, el agua y residuos, y el comercio al por menor, de los cuales más del 50% de su huella de carbono es doméstica, es decir, se produce dentro de España. En contraste, sectores como la agricultura, minería, manufacturas y otros transportes presentan una huella mayoritariamente importada, con menos del 30% de emisiones generadas en territorio nacional. Esto refleja la externalización de la producción hacia regiones con menores costes, especialmente en sectores primarios y manufactureros, lo que evidencia que el turismo masivo en España también tiene impactos ambientales significativos en otros países involucrados en las cadenas globales de producción (Ver Anexo 3).

Discusión de resultados

Los resultados presentados indican que la huella de carbono asociada al consumo turístico representó un 16% de la huella nacional en el año 2023. Esta cifra ha ido en aumento a lo largo de los años, ya que trabajos previos señalaban que el turismo contribuía en un 10% a las emisiones totales en el año 2007 (Cadarso *et al.* 2015) y un 14% en 2019 según Osorio *et al.* (2023). Respecto a la distribución de las emisiones entre turismo residente y no residente, en este artículo se estima que el 60% de la huella se atribuye al consumo de los turistas internacionales, una proporción más elevada que la reportada en 2007 por Cadarso *et al.* (2016) (47%) y similar a la del artículo de Osorio *et al.* (2023) (62%). España comparte con otros países como Portugal, Hungría, y Croacia esta distribución: más de la mitad de las emisiones corresponden al turismo no residente (Tsutsumi *et al.* 2024).

Cabe señalar que resulta complejo comparar lo obtenido para España con los resultados de otros estudios de diferentes regiones, debido a las disparidades metodológicas, la granularidad de las bases de datos, el tipo de turismo analizado y los años considerados, entre otros aspectos. No obstante, podría afirmarse que la huella de carbono del turismo en España es significativamente alta en comparación con otros países europeos. Por ejemplo, Sun *et al.* (2022) señalaron que la huella de carbono del turismo en Noruega representó un 8,8 % del total de emisiones en 2019. En Irlanda, Conefrey y Hanrahan (2024) estimaron que la huella de carbono de los turistas internacionales fue de 11,78 MtCO₂e en el mismo año. En contraste, nuestros resultados indican que en España la

huella de estos turistas ascendió a casi 31 MtCO₂e. Estas comparaciones sugieren que el impacto del turismo en España es mucho mayor, aunque, para un análisis más preciso, sería necesario conocer las emisiones por turista.

La distribución sectorial de las emisiones que se presenta también está en línea con la mayoría de los estudios sobre la huella de carbono del turismo. En la literatura, se coincide en que el transporte es generalmente la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al turismo, aunque el peso asignado a las categorías de alojamiento, alimentación y gastos en souvenirs varía según los estudios. Tsutsumi *et al.* (2024) indican que en España aproximadamente el 50% del impacto se atribuye al gasto en alojamientos y souvenirs. Osorio *et al.* (2023) atribuyen el 19% de la huella de carbono del turismo residente al gasto en hostelería y un 12% en el caso del turismo no residente en 2019. Sin embargo, en este trabajo se obtienen proporciones más elevadas para el sector hostelero en el mismo año: un 30% para el turismo residente y un 20% para el no residente. Respecto a las emisiones del gasto en souvenirs, no se dispone de información detallada cuando las emisiones se calculan con una base de datos input-output desagregada solo por industrias.

En definitiva, al contrastar con trabajos previos, en este artículo se emplea una técnica adecuada para el cálculo de emisiones, siguiendo las recomendaciones metodológicas de Sun *et al.* (2020) para capturar de forma efectiva las emisiones nacionales e internacionales generadas por el turismo dentro de las fronteras del país. Asimismo, partiendo de la información de la Cuenta Satélite del Turismo, se han homogeneizado los datos para integrarlos en un modelo multirregional input-output con el menor sesgo posible. El cálculo de las emisiones con el modelo input-output ha posibilitado responsabilizar a los turistas de las emisiones generadas por su gasto en España, teniendo en cuenta impactos directos e indirectos a lo largo de las cadenas globales de producción. Además, se han utilizado los datos más recientes sobre el consumo turístico publicados por el INE, lo que ha permitido cuantificar la huella de carbono de los turistas en el periodo poscovid y ratificar que el turismo ha continuado creciendo tras el shock económico del 2020, superando incluso los niveles previos y, con ello, agravando la crisis climática.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha analizado la evolución reciente del consumo turístico en España y de las emisiones asociadas a los turistas residentes (nacionales) y no residentes (internacionales). Bajo el enfoque de la huella de carbono, se han asignado responsabilidades a los turistas, como consumidores de bienes y servicios que requieren de una producción a lo largo de las cadenas globales de valor, que llevan asociados impactos ambientales dentro y fuera de España. Aunque el turismo es un sector que contribuye en más del 12% al PIB español, no se puede obviar la magnitud de su impacto ambiental, que alcanzó 62.339,70 ktCO₂e en 2023 y supuso un 16% de la huella nacional. Aunque en los años 2020 y 2021 las emisiones se redujeron considerablemente, la pandemia simplemente supuso un parón a la actividad turística, y tras la crisis se volvieron a batir récords en el número de turistas y consumo turístico, lo que resulta insostenible en términos ambientales e incompatible con los objetivos de descarbonización para 2030 y 2050.

Nuestros hallazgos muestran que el turismo internacional tiene una huella de carbono mucho más elevada, por lo que las políticas encaminadas a reducir las emisiones del sector han de tener en cuenta el perfil de estos turistas y los sectores implicados en el abastecimiento de su demanda. Mientras que los turistas residentes son responsables de 25.511,49 ktCO₂e, los turistas no residentes emiten 37.828,21 ktCO₂e. Ambos grupos han aumentado su impacto considerablemente desde el año 2019 (14% residentes y 22% no residentes), pero existen diferencias sectoriales entre ellos que llevan a que los consumos de los turistas no residentes sean más intensivos en carbono. Por una parte, los turistas no residentes concentran una mayor parte de su huella en el transporte aéreo. Estas emisiones suponen 17.000 ktCO₂e, el 45% de su huella total en el año 2023, mientras que, en el caso de los turistas residentes, representan el 29% de su huella (7.071 ktCO₂e). El transporte aéreo ha cobrado cada vez más protagonismo, muy probablemente por el auge de las aerolíneas *low-cost*, que ha favorecido en gran medida al desarrollo de los aeropuertos españoles (Castillo-Manzano *et al.* 2017). La mayoría de los estudios confirman que el transporte aéreo representa uno de los principales desafíos para que el sector turístico logre reducir a la mitad sus emisiones en 2030 y alcanzar la neutralidad climática en 2050, ya que su demanda

continúa en aumento, genera un alto volumen de emisiones y tiene muy poca capacidad tecnológica para reducir su impacto (Gössling *et al.* 2023). Por otra parte, los turistas residentes presentan mayores emisiones por sus consumos en el sector hostelero, que representan 7.836 ktCO₂e y suponen el 32% de su huella, frente a las 5.921 ktCO₂e (16%) de los no residentes.

En cuanto a las emisiones por origen, solo el 47% del impacto ambiental del turismo se genera en el territorio nacional, por lo que la mayoría de estos efectos proviene del exterior. Son relevantes los impactos que se generan en otras regiones europeas (7%), en China (5%) y en Estados Unidos (3%), lo que pone de manifiesto la interdependencia que tiene uno de los sectores que más aporta al PIB de la importación de bienes y servicios. Esto implica que cambios geopolíticos podrían afectar a esta distribución. Por ejemplo, la salida del Reino Unido de la Unión Europea ha reconfigurado su participación en las cadenas globales de producción, reduciendo significativamente su impacto en las emisiones, mientras que la de otras regiones se ha incrementado. Esto puede tener repercusiones en un sector tan dependiente de la demanda exterior como es el turismo, ya que los conflictos o las reestructuraciones del comercio global pueden afectar tanto al número de visitantes internacionales como a la forma y el origen en que se producen los bienes y servicios que consume el turismo.

De este análisis de las emisiones asociadas al turismo con enfoque multirregional y multisectorial se pueden deducir dos tipos de medidas necesarias para la mitigación de las emisiones. Por una parte, existen sectores como el transporte terrestre, la energía, el agua, los residuos y el comercio al por menor, en los que la mayor parte de las emisiones se generan de manera doméstica. Que las emisiones se produzcan en territorio nacional facilita la implementación de políticas nacionales de descarbonización, como la electrificación del transporte o el fomento de las energías renovables. Por otra parte, existen sectores en los que más del 50% de las emisiones se generan fuera del territorio nacional, como la agricultura y las manufacturas. Los cambios en el consumo son cruciales para reducir las emisiones indirectas en estos sectores, en combinación con normativas como el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (Reglamento (UE) 2023/956 del Parlamento Europeo y del Consejo de 10 de mayo de 2023 por el que se establece un Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono). Este reglamento establece un arancel a la importación de ciertos productos intensivos en carbono con el objetivo de reducir las emisiones incorporadas en los productos importados.

Tanto a nivel nacional como internacional se han articulado múltiples líneas de acción con propuestas que buscan avanzar hacia un nuevo modelo de turismo. El Parlamento Europeo aprobó la Resolución del 25 de marzo de 2021 sobre "Establecimiento de una Estrategia de la UE para el turismo sostenible", animando a todas las instituciones a iniciar una transición hacia un turismo sostenible, responsable e inteligente (Parlamento Europeo 2021). Entre las recomendaciones encontradas en la resolución, se destaca la relativa al uso del Sistema Europeo de Indicadores Turísticos (ETIS). Estos ETIS sirven como herramienta fundamental para evaluar la incidencia del turismo en un destino (Comisión Europea y Dirección General de Mercado Interior 2017). Uno de los últimos pasos de la Comisión Europea a favor del turismo sostenible ha sido la puesta en marcha de una consulta que recabe aportaciones de todos los agentes implicados en el ecosistema turístico. Posteriormente, se utilizará la información recopilada en una fase técnica de diseño de políticas (GSTC 2025).

En España, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia se compromete con el turismo sostenible y dedica un componente específico a la promoción del mismo, enmarcado en la Agenda 2030 (Gobierno de España 2025). De hecho, el Ministerio de Industria y Turismo ya ha puesto en marcha la Estrategia de Turismo Sostenible de España 2030, en la cual se busca preservar los valores naturales y culturales, y mantener el beneficio social que este sector tiene sobre el resto de los sectores (Ministerio de Industria y Turismo 2025), enmarcado en un modelo de "crecimiento sostenible". No obstante, este término es rechazado por gran parte de la comunidad científica, ya que no existen evidencias que respalden la posibilidad de un desacoplamiento total del crecimiento económico y los impactos ambientales (Hickel y Kallis 2020; Kaul *et al.* 2022; Parrique *et al.* 2019).

Para implementar esta estrategia, el Ministerio propone una serie de medidas orientadas a la reconfiguración del modelo turístico actual, entre las cuales plantea la desconcentración de los destinos turísticos, con el fin de redistribuir los flujos de visitantes hacia áreas geográficas alternativas, que descongestionen las zonas masificadas. También se persigue la desestacionalización de la demanda turística, con el objetivo de atenuar la marcada

diferenciación entre la denominada temporada alta y temporada baja. Además, se destaca la importancia de la diversificación de la oferta y la digitalización de la experiencia turística. Adicionalmente, subraya la necesidad de implementar planes específicos y marcos regulatorios adecuados para el mercado de viviendas turísticas. Por último, se plantean actuaciones para aumentar la eficiencia energética en edificios y promover la movilidad sostenible. Aunque estas medidas son necesarias y son el primer paso hacia la descarbonización, resultan insuficientes para abordar esta problemática, en la que el turismo continúa creciendo año tras año, sobrepasando los límites planetarios.

La descarbonización del turismo requerirá de la aplicación simultánea de cambios tecnológicos, económicos y sociales. Por el lado de la oferta, es urgente abandonar el uso de los combustibles fósiles y expandir a gran escala las energías renovables, acompañado de la electrificación de la economía e incrementos de eficiencia energética. Además, es recomendable establecer mecanismos de compensación de emisiones para aquellas actividades cuyo impacto no se pueda eliminar o reducir, con el objetivo de alcanzar la neutralidad climática. Desde la perspectiva de la demanda, solo un cambio radical como la crisis provocada por el covid-19 permitió al turismo encaminarse hacia el objetivo de cero emisiones netas. De esta experiencia, se extrae la necesidad de que los turistas reduzcan su nivel de gasto y que acometan cambios contundentes, sobre todo vinculados a sus desplazamientos y alimentación, en la línea de lo propuesto en el informe del IPCC (2022). Por un lado, se recomienda comprar alimentos de temporada y producidos localmente, reducir el consumo de carne y evitar el desperdicio alimentario (Carvajal-Aparicio *et al.* 2024; Gössling *et al.* 2011). Por otro lado, es imprescindible evitar los vuelos de larga distancia y reemplazar los viajes en avión por el tren siempre que sea posible, a la vez que reducir la distancia y número de viajes efectuados (Osorio *et al.* 2023; Sun *et al.* 2024).

Finalmente, en este trabajo se pueden identificar algunas limitaciones. En primer lugar, las propias del modelo input-output utilizado, en el que se mantienen los precios constantes. En segundo lugar, deben considerarse las restricciones propias de las bases de datos empleadas, que se construyen con información limitada y que requieren de un tiempo considerable para su actualización. En tercer lugar, existe una limitación en este análisis en relación con las emisiones del transporte aéreo, ya que la Cuenta Satélite del Turismo ofrecida por el INE solo recoge el gasto en transporte aéreo que realizan los turistas mediante compañías españolas. Esto implica que los resultados que aquí se presentan son una infraestimación del impacto real que genera el transporte aéreo asociado al turismo en España. Según el Acuerdo de París, las emisiones de este sector son reguladas por la Organización Internacional de Aviación Civil, de manera que las emisiones en su cómputo no son medidas a escala nacional y no es posible conocer las emisiones que generan los no residentes al venir a España cuando la compañía en la que viajan no es nacional. Esto no es solo una limitación en nuestro trabajo, sino en el cálculo general de las implicaciones ambientales que genera el sector aéreo. Esta falta de información dificulta que los consumidores comprendan el verdadero impacto de sus desplazamientos y que los responsables políticos diseñen medidas eficaces para mitigar sus efectos. Por ello, diversos estudios subrayan la necesidad de una mayor transparencia y de mecanismos efectivos para monitorear las emisiones del transporte aéreo (Becken 2019; Conefrey y Hanrahan 2024; Lyle 2018).

ANEXO 1. Consumo del turismo no residente a precios constantes (base 2022)

	NO RESIDENTE				
	2019	2020	2021	2022	2023
A: Productos característicos del turismo	63.755,75	16.858,54	26.691,98	60.681,70	72.952,11
1A: Hoteles y similares	21.082,06	4.298,15	7.979,30	18.050,70	19.189,82
1B: Servicios de alquiler inmobiliario	5.738,80	820,97	2.422,14	5.747,40	7.233,49
2: Servicios de provisión de alimentos y bebidas	11.262,45	2.500,48	4.660,09	10.467,10	12.147,37
3: Servicios de transporte de pasajeros por ferrocarril	695,71	202,04	287,33	927,00	931,89
4: Servicios de transporte de pasajeros por carretera	1.580,59	440,07	700,15	1.504,80	2.147,94
5: Servicios de transporte de pasajeros por agua	325,57	95,79	94,99	315,80	304,74
6: Servicios de transporte aéreo de pasajeros	6.953,12	3.744,63	3.253,36	6.944,60	10.432,47
7: Servicios de alquiler de equipos de transporte	1.686,41	640,07	1.032,68	1.948,10	2.457,50
8: Agencias de viajes y otros servicios de reserva	1.705,54	562,89	713,12	1.736,70	2.545,70
9: Servicios culturales	5.865,91	1.707,33	2.495,01	7.069,50	7.995,27
10: Servicios deportivos y recreativos	6.859,58	1.846,12	3.053,82	5.970,00	7.565,91
B: Otros productos no característicos	26.589,73	11.795,40	14.731,75	22.522,20	24.200,42
TOTAL	90.345,48	28.653,94	41.423,73	83.203,90	97.152,53

Fuente: Elaboración propia a partir de Cuenta Satélite del Turismo (INE 2025a)

ANEXO 2. Consumo del turismo residente a precios constantes (base 2022)

	RESIDENTE				
	2019	2020	2021	2022	2023
A: Productos característicos del turismo	51.575,33	26.721,46	38.654,13	56.013,00	62.531,85
1A: Hoteles y similares	11.309,97	5.887,61	9.379,66	19.035,10	21.209,64
1B: Servicios de alquiler inmobiliario	1.799,26	1.303,85	1.841,39	1.948,90	2.287,14
2: Servicios de provisión de alimentos y bebidas	21.603,19	11.574,19	16.983,36	19.199,20	20.539,36
3: Servicios de transporte de pasajeros por ferrocarril	1.489,24	903,97	1.021,80	1.416,90	1.871,11
4: Servicios de transporte de pasajeros por carretera	1.869,11	806,98	1.048,04	1.268,80	1.400,34
5: Servicios de transporte de pasajeros por agua	603,55	477,74	1.034,25	1.156,10	1.242,55
6: Servicios de transporte aéreo de pasajeros	4.825,02	1.626,11	2.339,56	3.606,90	4.342,26
7: Servicios de alquiler de equipos de transporte	114,04	81,11	-113,16	- 127,60	-146,15
8: Agencias de viajes y otros servicios de reserva	4.248,43	2.186,10	2.653,32	5.120,90	6.208,84
9: Servicios culturales	1.112,07	304,56	508,54	620,90	655,50
10: Servicios deportivos y recreativos	2.601,44	1.569,26	1.957,38	2.766,90	2.921,25
B: Otros productos no característicos	9.557,75	6.704,60	9.227,33	9.233,50	9.589,63
TOTAL	61.133,08	33.426,06	47.881,46	65.246,50	72.121,48

Fuente: Elaboración propia a partir de Cuenta Satélite del Turismo (INE, 2025a)

ANEXO 3. HUELLA DE CARBONO POR REGIÓN Y SECTOR EN KTCO₂E (2023)

	ES	FR	IT	GB	DE	ROE	US	CHN	ROW	TOTAL
Agricultura y minería	873,8	104,2	17,4	26,9	18,2	159,1	59,1	46,3	1737,8	3042,8
Manufacturas	1214,2	115,5	89,8	52,1	128,1	372,1	291,5	918,9	3135,4	6317,6
Electricidad, agua, gas y residuos	1199,9	13,8	12,1	9,1	11,9	45,0	54,8	62,0	427,4	1835,9
Construcción	461,9	21,0	18,1	8,7	23,1	63,9	26,4	151,4	318,5	1093,0
Comercio mayorista	303,0	11,1	8,7	6,0	13,8	38,5	15,6	58,7	170,6	625,9
Comercio minorista	163,8	3,8	2,8	2,2	3,5	12,7	6,8	17,0	69,3	282,1
Transporte terrestre	2591,5	24,9	19,2	13,2	18,2	95,3	51,2	80,1	451,2	3344,8
Transporte aéreo	13173,7	368,5	172,8	844,1	499,7	2395,7	593,1	452,1	5572,6	24072,3
Otros transportes	329,7	89,6	60,6	62,7	152,4	303,8	120,8	100,9	979,4	2199,9
Actividades de alojamiento y restauración	6498,3	249,8	139,0	109,1	203,5	709,0	311,0	900,7	4636,3	13756,7
Actividades inmobiliarias y de alquiler	347,4	14,2	10,1	8,2	14,7	42,0	20,0	82,3	221,6	760,5
Agencias de viajes, operadores turísticos y actividades relacionadas	729,5	29,1	14,7	19,5	36,2	112,2	47,7	108,3	693,5	1790,7
Ocio y recreación	1044,1	31,9	22,8	21,1	32,5	104,7	56,2	179,0	628,3	2120,7
Otros servicios y actividades	493,2	20,3	13,3	18,5	23,6	60,6	34,0	101,7	331,4	1096,8

Fuente: Elaboración propia a partir de la Cuenta Satélite del Turismo (INE, 2025a) y FIGARO (Remond-Tiedrez y Rueda-Cantuche 2019). Nota: Cada columna corresponde a una región, denominada con los siguientes códigos: China (CHN), Alemania (DE), España (ES), Francia (FR), Gran Bretaña (GB), Italia (IT), Resto de Europa (ROE), Estados Unidos (US), Resto del Mundo (ROW)

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, S. 2017. *Volumen 5: La huella de carbono y el análisis de ciclo de vida*. Editado por AENOR. Vol. 5. *Huella de carbono*. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

Asongu, Simplice A, Joseph I Uduji, y Elda N Okolo-Obasi. 2019. "Tourism and insecurity in the world." *International Review of Economics* 66: 453-472.

Ayuda, María Isabel, Encarna Esteban, Miguel Martín-Retornillo, y Vicente Pinilla. 2020. "The Blue Water Footprint of the Spanish Wine Industry: 1935-2015." *Water*.

Becken, Susanne. 2019. "Decarbonising tourism: mission impossible?" *Tourism Recreation Research* 44 (4): 419-433. <https://doi.org/10.1080/02508281.2019.1598042>.

Beylot, Antoine, Baptiste Boitier, Nicolas Lancesseur, y Jacques Villeneuve. 2018. "The Waste Footprint of French Households in 2020: A Comparison of Scenarios of Consumption Growth Using Input-Output Analysis." *Journal of Industrial Ecology* 22 (2): 356-368. <https://doi.org/10.1111/jiec.12566>.

Cadarso, María-Ángeles, Nuria Gómez, Luis-Antonio López, María-Ángeles Tobarra, y Jorge Zafrilla. 2015. "Quantifying Spanish tourism's carbon footprint: the contributions of residents and visitors: a longitudinal study." *Journal of Sustainable Tourism* 23 (6): 922-946. <https://doi.org/10.1080/09669582.2015.1008497>.

Cadarso, María-Ángeles, Nuria Gómez, Luis A López, y María-Ángeles Tobarra. 2016. "Calculating tourism's carbon footprint: measuring the impact of investments." *Journal of Cleaner Production* 111, Part B: 529-537. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.019>.

Cadarso, María-Ángeles, María-Ángeles Tobarra, Ángela García-Alaminos, Mateo Ortiz, Nuria Gómez, y Jorge Zafrilla. 2021. "The input-output method for calculating the carbon footprint of tourism: An application to the Spanish tourism industry." In *Advances of Footprint Family for Sustainable Energy and Industrial Systems*, 35-57. Springer.

Cadarso, María Ángeles, María Ángeles Tobarra, Ángela García-Alaminos, Mateo Ortiz, Nuria Gómez, y Jorge Zafrilla. 2022. "The Input-Output Method for Calculating the Carbon Footprint of Tourism: An Application to the Spanish Tourism Industry." *Advances of Footprint Family for Sustainable Energy and Industrial Systems*: 35-57.

Carvajal-Aparicio, Marta, Nela Filimon, y Francesc Fusté-Forné. 2024. "Nuturing who we are: The local branding of food tourism in Menorca biosphere reserve (Spain)." *Geojournal of Tourism and Geosites* 56: 1835-1844. <https://doi.org/10.30892/gtg.56437-1351>.

Castillo-Manzano, José I., Mercedes Castro-Nuño, Lourdes López-Valpuesta, y Diego J. Pedregal. 2017. "Measuring the LCC effect on charter airlines in the Spanish airport system." *Journal of Air Transport Management* 65: 110-117. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2017.09.007>.

Cazcarro, Ignacio, Arjen Ysbert Hoekstra, y Julio Sánchez-Chóliz. 2014. "The water footprint of tourism in Spain." *Tourism management* 40: 90-101.

Cederberg, Christel, U. Martin Persson, Sarah Schmidt, Fredrik Hedenus, y Richard Wood. 2019. "Beyond the borders – burdens of Swedish food consumption due to agrochemicals, greenhouse gases and land-use change." *Journal of Cleaner Production* 214: 644-652. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.313>.

Comisión Europea, y Industria Dirección General de Mercado Interior, Emprendimiento y Pymes. 2017. *El Sistema Europeo de Indicadores Turísticos : herramienta del ETIS para la gestión de destinos sostenibles*. Oficina de Publicaciones.

Conefrey, Anita, y James Hanrahan. 2024. "Measuring the carbon footprint of inbound tourism at a destination level." *European Journal of Tourism Research* 36: 3610. <https://doi.org/10.54055/ejtr.v36i.3178>.

Duarte, Rosa, Vicente Pinilla, y Ana Serrano. 2018. "Long Term Drivers of Global Virtual Water Trade: A Trade Gravity Approach for 1965-2010." *Ecological Economics* 156: 318-326.

- Dubois, Ghislain, Paul Peeters, Jean-Paul Ceron, y Stefan Gössling. 2011. "The future tourism mobility of the world population: Emission growth versus climate policy." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 45 (10): 1031-1042. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tra.2009.11.004>.
- Dwyer, Larry, Peter Forsyth, Ray Spurr, y Serajul Hoque. 2010. "Estimating the carbon footprint of Australian tourism." *Journal of Sustainable Tourism* 18 (3): 355-376. <https://doi.org/10.1080/09669580903513061>.
- Gencay, Koray, Oğuz Türkay, y Şevki Ulema. 2022. "Tourism gentrification: Barcelona and Venice." *Anuario Turismo y Sociedad* (31): 125-140.
- Gereffi, Gary, John Humphrey, y Timothy Sturgeon. 2005. "The governance of global value chains." *Review of International Political Economy* 12(1),: 78-104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>.
- Giljum, Stefan, Martin Bruckner, y Aldo Martinez. 2015. "Material Footprint Assessment in a Global Input-Output Framework." *Journal of Industrial Ecology* 19 (5): 792-804. <https://doi.org/10.1111/jiec.12214>.
- Gobierno de España. 2025. *Proyectos estratégicos para la recuperación y transformación económica (PERTE)*. <https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/pertes>.
- Gössling, Stefan, Martin Balas, Marius Mayer, y Ya-Yen Sun. 2023. "A review of tourism and climate change mitigation: The scales, scopes, stakeholders and strategies of carbon management." *Tourism Management* 95: 104681.
- Gössling, Stefan, Brian Garrod, Carlo Aall, John Hille, y Paul Peeters. 2011. "Food management in tourism: Reducing tourism's carbon 'foodprint'." *Tourism Management* 32: 534-543. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.04.006>.
- Gössling, Stefan, y Paul Peeters. 2015. "Assessing tourism's global environmental impact 1900-2050." *Journal of Sustainable Tourism* 23 (5): 639-659. <https://doi.org/10.1080/09669582.2015.1008500>.
- GSTC. 2025. *La Comisión Europea lanza una consulta sobre la estrategia de turismo sostenible de la UE*. Global Sustainable Tourism Council. <https://www.gstc.org/european-commission-consultation-eu-sustainable-tourism-strategy/?lang=es>.
- Hickel, Jason, y Giorgos Kallis. 2020. "Is Green Growth Possible?" *New Political Economy* 25 (4): 469-486. <https://doi.org/10.1080/13563467.2019.1598964>.
- INE. 2025a. "Cuenta Satélite del Turismo. Serie 2021-2023." <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=6196&capsel=6197>
- INE. 2025b. Índice de precios al consumo. Índices nacionales: general y de grupos ECOICOP. Instituto Nacional de Estadística: INE.
- INE. 2025c. *Tourist Movements at Borders (FRONTUR). December 2024 and year 2024. Provisional data*. <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/en/FRONTUR1224.htm#:~:text=Main%20results,time%20high%20of%2093.8%20million>.
- INE. varios años. Tablas de Origen y Destino. . Instituto Nacional de Estadística.
- IPCC. 2022. *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press).
- Jones, Calvin. 2013. "Scenarios for greenhouse gas emissions reduction from tourism: an extended tourism satellite account approach in a regional setting." *Journal of Sustainable Tourism* 21 (3): 458-472. <https://doi.org/10.1080/09669582.2012.708039>.
- Kaul, Shivani, Bengi Akbulut, Federico Demaria, y Julien-François Gerber. 2022. "Alternatives to sustainable development: what can we learn from the pluriverse in practice?" *Sustainability Science* 17 (4): 1149-1158. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01210-2>.

- Kronenberg, Kai, Matthias Fuchs, y Maria Lexhagen. 2018. "A multi-period perspective on tourism's economic contribution – a regional input-output analysis for Sweden." *Tourism Review* 73 (1): 94-110. <https://doi.org/10.1108/TR-03-2017-0044>.
- Lenzen, Manfred, Ya-Yen Sun, Futu Faturay, Yuan-Peng Ting, Arne Geschke, y Arunima Malik. 2018. "The carbon footprint of global tourism." *Nature climate change* 8 (6): 522-528.
- Lochman, Josef, y Jiří Vagner. 2024. "Assessing International Tourism's Global Environmental Impact of Food and Beverages." *Problemy Ekorozwoju* 19: 296-307. <https://doi.org/10.35784/preko.5425>.
- López, Luis Antonio, Mateo Ortiz, Ángela García-Alaminos, y María Ángeles Cadarso. 2025. "Consequences of legislation-based reshoring for EU carbon emissions in global value chains." *Journal of International Business Policy*. <https://doi.org/10.1057/s42214-025-00216-8>.
- López, Luis Antonio, Jorge Zafrilla, y Sergio Álvarez. 2017. *Volumen 6: La huella de carbono y el análisis input-output*. Editado por AENOR. Vol. 6. *Huella de Carbono*. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
- Lyle, Chris. 2018. "Beyond the icao's corsia: Towards a More Climatically Effective Strategy for Mitigation of Civil-Aviation Emissions." *Climate Law* 8: 104-127. <https://doi.org/10.1163/18786561-00801004>.
- Ma, Xiaojun, Miaomiao Han, Jian Luo, Yanqi Song, Ruimin Chen, y Xueying Sun. 2021. "The empirical decomposition and peak path of China's tourism carbon emissions." *Environmental Science and Pollution Research* 28 (46): 66448-66463. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14956-6>.
- Mahajan, Sanjiv, Joerg Beutel, Simón Guerrero, Satoshi Inomata, Soren Larsen, Brian Moyer, Isabelle Remond-Tiedrez, José M Rueda-Cantucho, Liv Hobbestad Simpson, y Bent Thage. 2018. "Handbook on supply, use and input-output tables with extensions and applications."
- Mansourihanis, Omid, Mohammad Javad Maghsoodi Tilaki, Tahereh Kookhaei, Ayda Zaroujtaghi, Shiva Sheikhsfarshi, y Nastaran Abdoli. 2025. "Integrating geospatial intelligence and spatio-temporal modeling for monitoring tourism-related carbon emissions in the United States." *Management of Environmental Quality: An International Journal* 36 (1): 107-129. <https://doi.org/10.1108/MEQ-04-2024-0156>.
- Marti, Luisa, y Rosa Puertas Medina. 2019. "Participación de la Unión Europea en las Cadenas Globales de Valor: Vinculación Logística y Económica." *Revista de economía mundial* 51: 187-206.
- Miller, Ronald E., y Peter D. Blair. 2022. *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions, Second Edition*. Editado por Cambridge. Cambridge University Press. 3rd vols. Vol. 3rd. *Cambridge University Press, Cambridge*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MINCOTUR. 2021. "Estrategia de sostenibilidad turística en destinos." *Ministerio de Industria, Comercio y Turismo*. Versión revisada en marzo 2022. https://turismo.gob.es/es-es/estrategia/V2022_Estrategia_Sostenibilidad_Turistica_Destino.pdf.
- Ministerio de Industria y Turismo. 2025. *Estrategia de Turismo Sostenible de España 2030*. <https://turismo.gob.es/es-es/estrategia-turismo-sostenible/paginas/index.aspx>.
- Miralles, Cristina Casals, Debora Barioni, Maria Serena Mancini, Joan Colón Jordà, Merce Boy Roura, Sergio Ponsá Salas, Laia Llenas Argelaguet, y Alessandro Galli. 2023. "The footprint of tourism: A review of water, carbon, and ecological footprint applications to the tourism sector." *Journal of Cleaner Production* 422: 138568.
- Mongelli, Ignazio, Frederik Neuwahl, y José M. Rueda-Cantucho. 2010. "Integrating a household demand system in the input-output framework. Methodological aspects and modelling implications." *Economic Systems Research* 22 (3): 201-222.
- ONU Turismo. 2018. 'Overtourism'? *Understanding and Managing Urban Tourism Growth beyond Perceptions. Executive Summary*. Madrid, Spain: World Tourism Organization.

- ONU Turismo. 2021. *World Tourism Barometer and Statistical Annex, January 2021*. <https://www.unwto.org/news/2020-worst-year-in-tourism-history-with-1-billion-fewer-international-arrivals>.
- ONU Turismo. 2025. *Declaración de Glasgow sobre la Acción Climática del Turismo*. <https://www.unwto.org/es/declaracion-de-glasgow-sobre-la-accion-climatica-en-el-turismo>.
- Osorio, Pilar, María-Ángeles Cadarso, María-Ángeles Tobarra, y Ángela García-Alaminos. 2023. "Carbon footprint of tourism in Spain: Covid-19 impact and a look forward to recovery." *Structural Change and Economic Dynamics* 65: 303-318. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.strueco.2023.03.003>.
- Parlamento Europeo. 2021. *Resolución del Parlamento Europeo, de 25 de marzo de 2021, sobre la definición de una estrategia de la Unión en materia de turismo sostenible*. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0109_ES.html.
- Parrique, Timothée, Jonathan Barth, François Briens, Christian Kerschner, Alejo Kraus-Polk, Anna Kuokkanen, y Joachim H. Spangenberg. 2019. *Decoupling Debunked: Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability*. (European Environmental Bureau). <https://eeb.org/library/decoupling-debunked/>.
- Peeters, Paul, y Ghislain Dubois. 2010. "Tourism travel under climate change mitigation constraints." *Journal of Transport Geography* 18 (3): 447-457. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.09.003>.
- Pérez, Javier. 2019. "Cadenas Globales de valor: Una revisión bibliográfica." *Semestre Económico* 22(51): 63-81.
- Phi, Giang Thi. 2020. "Framing overtourism: A critical news media analysis." *Current issues in Tourism* 23 (17): 2093-2097.
- Pulido, Antonio, y Emilio Fontela. 1993. *Análisis input-output. Modelos, datos y aplicaciones*. Madrid: Pirámide.
- Reglamento (UE) 2023/956 del Parlamento Europeo y del Consejo de 10 de mayo de 2023 por el que se establece un Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono. 2023.
- Remond-Tiedrez, Isabelle, y José M. Rueda-Cantuche. 2019. *EU inter-country supply, use and input-output tables – Full international and global accounts for research in input-output analysis (FIGARO)*. Luxemburgo: Unión Europea.
- Rico, Anna, Julia Martínez-Blanco, Marc Montlleó, Gustavo Rodríguez, Nuno Tavares, Albert Arias, y Jordi Oliver-Solà. 2019. "Carbon footprint of tourism in Barcelona." *Tourism Management* 70: 491-504.
- Rosselló-Batle, Beatriz, Andreu Moià, Antoni Cladera, y Víctor Martínez. 2010. "Energy use, CO2 emissions and waste throughout the life cycle of a sample of hotels in the Balearic Islands." *Energy and Buildings* 42 (4): 547-558.
- Santos-Rojo, Cristina, Malar Llopis-Amorós, y Juan Manuel García-García. 2023. "Overtourism and sustainability: A bibliometric study (2018–2021)." *Technological Forecasting and Social Change* 188: 122285.
- Stefanica, Mirela. 2017. "Environmental impact of transportation in the tourism industry–dimensions and actions." *Studies and scientific researches. Economics edition* (25).
- Sun, Ya-Yen, Maria Angeles Cadarso, y Sally Driml. 2020. "Tourism carbon footprint inventories: A review of the environmentally extended input-output approach." *Annals of tourism research* 82: 102928.
- Sun, Ya-Yen, Futu Faturay, Manfred Lenzen, Stefan Gössling, y James Higham. 2024. "Drivers of global tourism carbon emissions." *Nature Communications* 15 (1): 10384. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-54582-7>.
- Sun, Ya-Yen, Stefan Gössling, Leif E. Hem, Nina M. Iversen, Hans Jakob Walnum, Daniel Scott, y Ove Oklevik. 2022. "Can Norway become a net-zero economy under scenarios of tourism growth?" *Journal of Cleaner Production* 363: 132414. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132414>.

Sun, Ya-Yen, Lintje Sie, Futu Faturay, Ilmiawan Auwalin, y Jie Wang. 2021. "Who are vulnerable in a tourism crisis? A tourism employment vulnerability analysis for the COVID-19 management." *Journal of Hospitality and Tourism Management* 49: 304-308.

Tobarra, María Ángeles, Luis Antonio López, Ángela García-Alaminos, y María Ángeles Cadarso. 2025. "Identifying critical EU carbon emissions risk through global value chains." *Structural Change and Economic Dynamics* 74: 660-676. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2025.05.016>.

Tsutsumi, Akihiko, Ryuzo Furukawa, Yusuke Kitamura, y Norihiro Itsubo. 2024. "G20 Tourism Carbon Footprint and COVID-19 Impact." *Sustainability* 16 (5). <https://doi.org/10.3390/su16052222>.

United Nations. 2021. *UN Climate Change Conference of the Parties (COP26)*. Glasgow, United Kingdom. <https://ukcop26.org/>

Urrestarazu Capellán, Ricardo, José Luis Sánchez-Ollero, y Alejandro García-Pozo. 2021. "Social perception of the influence of public policies on the residential rental and holiday tourism rental markets."

Wang, Shasha, y Wei Wu. 2024. "Unveiling the hidden carbon footprint of the tourism industry: a comprehensive analysis and policy implications." *Journal of Sustainable Tourism*: 1-22. <https://doi.org/10.1080/09669582.2025.2469111>.

Wong, Poh Poh. 2004. "Environmental impacts of tourism." *A companion to tourism*: 450-461. <https://doi.org/10.1002/9780470752272.ch36>.

WTTC. 2021. *Travel & Tourism: Economic Impact 2021*. (London, available at <https://wttc.org/Portals/0/Documents/Reports/2021/Global%20Economic%20Impact%20and%20Trends%202021.pdf?ver=2021-07-01-114957-177>).

WTTC. 2024. *A Net Zero Roadmap for Travel & Tourism. Second edition*. World Travel and Tourism Council (WTTC), United Nations. <https://wttc.org/sustainability/climate>.

ACERCA DE LAS AUTORAS Y AUTORES

Daniel Molina es estudiante de doctorado en la Universidad de Castilla-La Mancha. Además, cuenta con un máster en Crecimiento y Desarrollo Sostenible por la misma universidad, y tres años de experiencia en consultoría socioambiental. Sus líneas de investigación se centran en la economía del medioambiente, la transición ecológica y la desigualdad socioambiental, mediante el análisis input-output, con expansión a modelos dinámicos.

Cristian Soria es estudiante de doctorado en el Programa de doctorado de Economía y Empresa de la Universidad de Castilla-La Mancha y cuenta con un máster en Crecimiento y Desarrollo Sostenible. Actualmente, cuenta con un contrato a cargo de un proyecto de investigación. Su línea de investigación se centra en la Economía Ambiental, especialmente en el análisis de la concienciación medioambiental y la sostenibilidad de nuevas alternativas agroalimentarias con modelos input-output.

Marina Sánchez es doctora en Economía y Empresa por la Universidad de Castilla-La Mancha (2025), y cuenta con un máster en Crecimiento y Desarrollo Sostenible. Actualmente, se encuentra contratada como investigadora post-doctoral en el proyecto de investigación RuralDATA: Espacio de Datos para el Desarrollo Rural. Especializada en Economía Ambiental, centra su investigación en el análisis de la heterogeneidad de los hogares y su impacto sobre la sostenibilidad mediante la modelización input-output.

Pilar Osorio es doctora en Economía y Empresa por la Universidad de Castilla-La Mancha (2024), y cuenta con un máster en Análisis y Modelización de Datos Económicos. Actualmente, desempeña el cargo de profesora ayudante doctora en la Universidad de Valencia, en el Departamento de Análisis Económico. Especializada en Economía Ambiental, centra su investigación en el análisis de la sostenibilidad del consumo de los hogares mediante modelos input-output.
