

Turismo internacional y huella de carbono: Impacto de los vuelos internacionales a Los Cabos, México

International Tourism and Carbon Footprint: Impact of International Flights to Los Cabos, Mexico

José de Jesús Galindo Fuentes*

<https://doi.org/10.31644/HT.04.07.2024.A40>

Recibido: 16/10/2023 • Aceptado: 08/02/2024

Publicado: 02/03/2024

Resumen

El turismo es una de las actividades económicas más importantes en la economía mexicana. Sin embargo, sus impactos sobre el medio ambiente son considerables en varios aspectos, ya sea en los recursos naturales de una localidad o en su contribución al cambio climático a través de las emisiones de gases de efecto invernadero. Este trabajo investiga el impacto ambiental del turismo internacional aplicado al caso de Los Cabos, Baja California Sur, uno de los destinos turísticos más importantes del país, utilizando datos de 2019. Empleando la calculadora de la ICAO se definió la huella de carbono por pasajero y la huella de carbono total generada. Como resultado se obtuvo una huella de carbono de 589,177,492.7 toneladas de CO₂ eq. Este es un claro indicador del impacto en el medio ambiente que conlleva la llegada de vuelos internacionales a Los Cabos. El estudio propone que la dependencia de Los Cabos en el turismo y la utilización primordial del transporte aéreo ha generado una huella de carbono que no solo se circunscribe al uso de este medio sino a las consecuencias espaciales en el sitio degradando la calidad del aire, agua y suelo a su paso. Teniendo potenciales impactos en el medio ambiente local y global.

Palabras clave: Cambio climático, turismo, transporte aéreo, huella de carbono

Abstract

Tourism is one of the most important economic activities in the Mexican economy. However, its impacts on the environment are considerable in various aspects, either in the natural resources of a locality or in its contribution to climate change through greenhouse gas emissions. This paper investigates the environmental impact of international tourism applied to the case of Los Cabos, Baja California Sur, one of the most important tourist destinations in the country using data from 2019. Employing the ICAO calculator, the carbon footprint per passenger and the total carbon footprint generated were defined. As a result, a carbon footprint of 589,177,492.7 tons of CO₂ eq was obtained. This is a clear indicator of the impact on the environment that the arrival of international flights to Los Cabos entails. The study proposes that the dependence of Los Cabos on tourism and the primary use of air transport has generated



* Maestro en Gobierno y Asuntos Públicos por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede México. México. jose.galindo.consultor@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1338-108X>

a carbon footprint that is not only limited to the use of this medium but also to the spatial consequences on the site, degrading the quality of air, water and ground in its path. Having potential impacts on the local and global environment.

Keywords: Climate change, tourism, air transport, carbon footprint

Introducción

El turismo internacional constituye uno de los sectores más importantes de la economía mexicana. Previo a la pandemia del COVID-19, en 2019 el turismo superó al petróleo como receptor de divisas (La Jornada, 2019). Tal es su impacto en la economía que, desde las últimas décadas del siglo pasado, promover el turismo es una política de Estado como uno de los principales motores del desarrollo.

A nivel nacional llegan 45 millones de turistas al año, lo que lo convierte en uno de los 7 países más visitados del mundo (Secretaría de Turismo, 2020). Al llegar a 2019, el turismo representó el 8.6% del PIB (Secretaría de Turismo, 2020b).

El turismo es una entrada de divisas, generación de empleo y dinamización de la economía mexicana a nivel internacional. Sin embargo, el turismo y las actividades que lo acompañan representan un daño ambiental que contribuye al agotamiento de los recursos naturales, la contaminación, especialmente las emisiones de gases de efecto invernadero que en conjunto contribuyen al cambio climático que afecta a nuestro mundo y pone en riesgo la sostenibilidad de la vida humana en el futuro.

La economía ecológica nos presenta la reflexión de que el crecimiento económico tiene límites físicos en un contexto de recursos económicos finitos, sin embargo, todavía se habla de un turismo “natural”, “sostenible”, “ecológico” que son etiquetas más que medidas reales. minimizando el impacto en el medio ambiente. Como menciona Tarlombani da Silveira (2005), el concepto de sostenibilidad ha sido utilizado indiscriminadamente y ha sido banalizado como consigna para justificar determinadas propuestas de desarrollo del turismo.

En los estudios turísticos hay un olvido de indicadores relevantes para medir la sostenibilidad, lo que incide en la dimensión del daño ecológico en esta actividad económica (Fresneda, 2021). Sumado a esto, en los países en desarrollo existen pocos estudios sobre la huella de carbono derivada de la actividad turística (Scott et al., 2016 en Sandoval & Gutiérrez, 2021).

Este artículo analiza la relación entre el turismo y el medio ambiente tanto en nuestra economía como en el contexto específico de Los Cabos en el estado mexicano de Baja California Sur, un destino turístico creado y dirigido al turismo internacional en el extremo sur de la Península de Baja California. A partir de esto se calcula el costo de la huella de carbono del transporte aéreo internacional para tener una medición del impacto ambiental contribuyendo al debate en la región e internacionalmente.

El turismo en la economía mexicana y una visión crítica

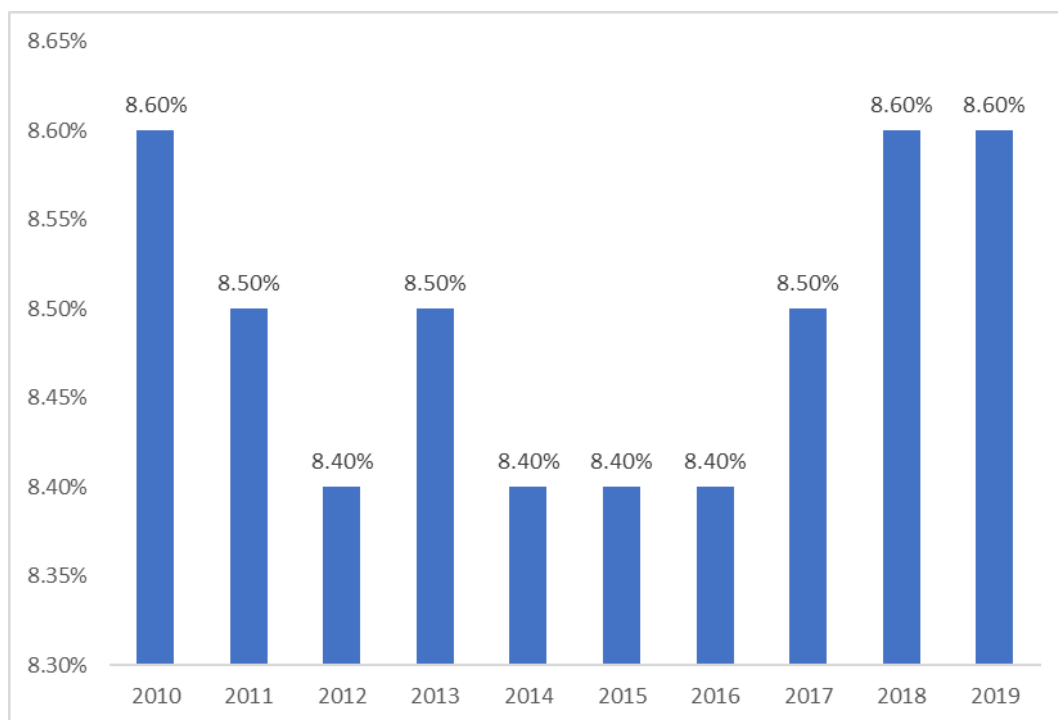
En cuanto al turismo internacional, durante 2019, 97 millones 406 mil visitantes internacionales arribaron al país, de los cuales el 46.2% fueron turistas y el 53.8% visitantes fronterizos y pasajeros de cruceros (Secretaría de Turismo, 2019, 2020b).

En cuanto a los turistas internacionales (principalmente de Estados Unidos y Canadá), esto representa un total de 45.0 millones de personas, 3.7 millones superior a lo observado en el período enero-diciembre de 2018 y equivalente a un incremento de 9.0%.

En tanto, el ingreso de divisas por concepto de visitantes internacionales ascendió a 24 mil 563 millones de dólares, lo que representó un incremento de 9.0% con respecto al lapso enero-diciembre de 2018. Finalmente, el gasto promedio de los turistas de internación vía aérea fue de 1,000.9 dólares durante enero-diciembre de 2019.

Esto nos habla de una industria que se mantiene fuerte y con perspectivas de crecimiento en el futuro. Como se puede observar en la Figura 1, el desempeño del turismo en el PIB se ha mantenido estable desde 2010 hasta 2019 (Secretaría de Turismo, 2020).

Figura 1. Turismo como porcentaje del PIB en México, 2010 - 2019.



Fuente: Secretaría de Turismo (2020).

El desarrollo de la industria ha estado supeditado a diversos factores negativos y que a largo plazo lo limitarán. Por un lado, la oferta turística está concentrada en destinos específicos; Cancún, Ciudad de México, Los Cabos, Puerto Vallarta y Guadalajara concentran en su mayoría los vuelos internacionales a México. Para 2019, estos destinos representaron el 90.94% de la llegada de visitantes extranjeros (Secretaría de Turismo, 2022).

Sin embargo, a pesar de que el turismo nacional es el que representa la mayor parte de la demanda, el turismo internacional está desvinculado del local ya que corresponde a inversión transnacional que atiende a clientes que no están vinculados a las comunidades receptoras. Este modelo vincula a hoteleros y aerolíneas donde las ganancias de un destino se exportan y no se quedan donde se generaron, poniendo así en duda la idea de “sostenible” (Altes, 2008; Peniche, 2017).

Turismo, aviación y su impacto ecológico

Desde la irrupción del modo de producción capitalista se ha dado una degradación paulatina y sistemática de la naturaleza y una sobreexplotación de los recursos naturales, el problema del cambio climático se debe a la emisión masiva de gases de efecto invernadero que han incrementado los ascensos térmicos en el último siglo y el turismo contribuye directamente a este fenómeno (Bethencourt, 2020).

Según Sustainable Travel (2019), afirma que el turismo es responsable de alrededor del 8% de las emisiones globales de carbono. Ante esto, el turismo se posiciona como una actividad que contribuye al estilo de vida consumista y suntuoso de las últimas décadas. La emisión de gases de efecto invernadero, la sobreexplotación de los recursos naturales, la invasión de reservas naturales y la explotación y saturación de áreas vulnerables como selvas, humedales, lagos, mares, manglares, arrecifes, etc. hacen que el turismo sea parte de la dinámica contaminante que amenaza la sustentabilidad de la vida humana (Peniche, 2017; Dorta, 2021; Sandoval & Gutiérrez, 2021). Sin embargo, no se trata solo de una afectación natural, sino también socioeconómica.

Se tiene una industria que exporta ganancias y se vincula de manera limitada con las comunidades (Peniche, 2017). La comunidad local paga un costo muy alto a consecuencia de esto al tener un modelo donde las transnacionales cobran caro, pagan poco al empleo local y se degrada la naturaleza al buscar atraer a toda costa al turista ocasionando un esquema de despojo y privatización.

Estas prácticas que Peniche (2017) denomina subsidios ambientales generan altos márgenes para las transnacionales y otorgan “competitividad” a los destinos mexicanos en el mundo. En esto último, hay que hacer hincapié, ya sea con la venia de autoridades locales o no, se socializa el costo ambiental de hacer desarrollos hoteleros e inmobiliarios en áreas sensibles que alteran el ecosistema local, se degrada el suelo, se les pone presión a los recursos hidráulicos locales, se privatiza el litoral y la recolección de basura y residuos se deja a gobiernos locales que se ven rebasados sin que exista una reparación del daño. Una externalidad negativa que el mercado no puede compensar por sí solo o que subvalora.

Una vez definido qué impacta y cómo impacta, es necesario mencionar una importante dinámica contaminante que es el centro de este estudio y que es fundamental en la industria del turismo: la aviación internacional.

La aviación representa entre el 2.5 - 3% y el 3.5% de las emisiones de CO₂ y distintas del CO₂ en todo el mundo. Así lo cuestionan informes como Stay Grounded, que eleva la cifra a entre el 5% y el 8% del total (Bethencourt, 2020; El Salto, 2020). Sin embargo, las emisiones de los viajes aéreos comprenden el 20 % de la huella de carbono mundial del turismo (Lenzen et al., 2018; Rothengatter, 2010, citado en Debbage & Debbage, 2019; Atag, 2019; Oxford, 2020). Esto es aún más preocupante cuando se prevé que las emisiones del sector de la aviación crezcan casi un 50 % en los próximos años (Debbage & Debbage, 2019).

A decir verdad, cada día hay más vuelos ya que hay mayor interconectividad entre países, lo que contribuye a esta dinámica. Según el Consejo Mundial de Viajes y Turismo (WTTC) (2018, citado en Debbage & Debbage, 2019), el turismo mundial es una industria de \$8.3 billones (10.4% del Producto Interno Bruto mundial), que se espera crezca un 4% anual hasta 2028. Por su parte, las llegadas de turistas internacionales crecieron un 7% en 2017, tasa

que superó el crecimiento del comercio internacional (Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas [OMT], 2018).

La globalización en las últimas décadas ha impulsado los viajes aéreos transnacionales a niveles nunca antes vistos. A pesar de seguir siendo un lujo, su valor ha disminuido y se ha vuelto asequible para una mayor proporción de la población. Becken y Carmignani (2020) citados en Bethencourt (2020) afirman que factores socioeconómicos como mejores niveles de educación y mayores ingresos son los que incrementan el uso del avión.

Todo lo anterior se relaciona con el objetivo de esta investigación al ser la aviación la principal llave del viajero para visitar destinos internacionales e incluso más para el caso de Los Cabos de donde su ubicación geográfica lo vuelve indispensable donde si bien, la transportación terrestre o marítima está presente, la transportación aérea es la principal.

Es por esto, que la actividad turística debe ser analizada con un nuevo lente en donde el impacto ambiental en su cálculo y cuantía sea el centro de atención por el daño social y económico que causa y aún más cuando el concepto de “turismo sustentable” se ha visto agotado y limitadamente cumplido.

Mediciones de Impacto Ambiental: Huella de Carbono

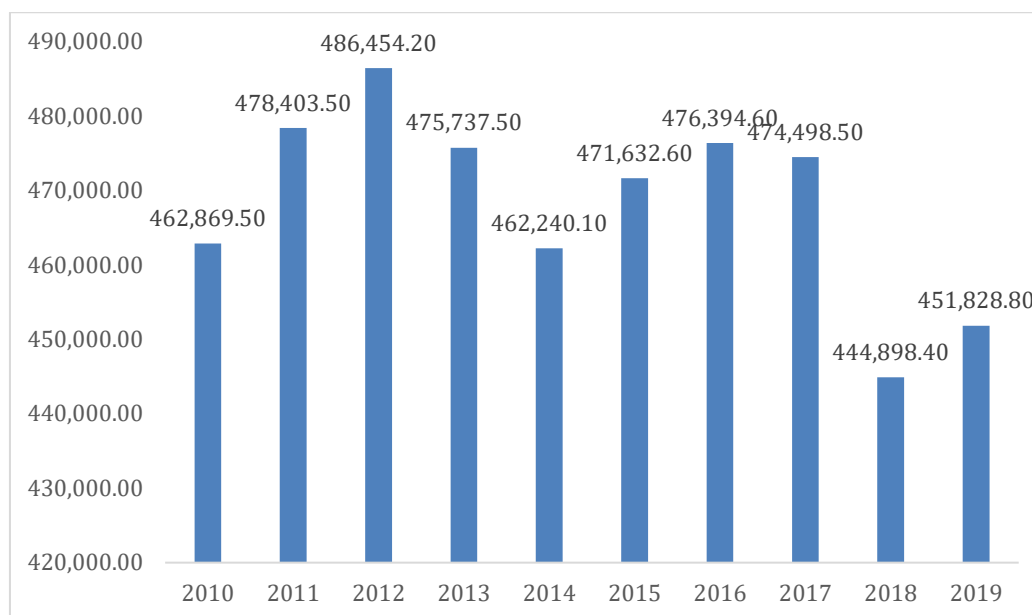
Ante los desafíos que presenta el cambio climático, investigadores a nivel mundial han desarrollado diferentes estrategias y mediciones para medir el impacto ambiental de las actividades humanas y así poder tener un punto de partida para contrarrestar los daños.

Uno de estos conceptos es la huella de carbono, que no debe confundirse con la huella ecológica de la que se deriva. Este último concepto propuesto inicialmente por Wackernagel y Rees (1996) es un indicador que hace referencia a la superficie terrestre y marina biológicamente productiva, expresada en hectáreas globales, necesaria para sustentar una determinada población humana (Sandoval & Gutiérrez, 2021).

Por su parte, la huella de carbono se define como el conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO₂ equivalente, y sirve como una herramienta útil de gestión para conocer los comportamientos o acciones que están contribuyendo a incrementar nuestras emisiones, cómo podemos mejorarlas y hacer un uso más eficiente de los recursos (Gobierno de Chile, 2015).

Emisiones de CO₂ y el contexto de México

En cuanto a nuestro país, México se encuentra entre los países que más contaminan en el ranking de países por emisiones de CO₂, integrado por 184 países. La figura 2 muestra las emisiones totales de CO₂ a la atmósfera en kilotonos (1 kt = 1000 toneladas métricas).

Figura 2. Emisiones de CO2 (toneladas métricas) de México 2010 - 2019.

Fuente: Elaboración propia con información de Banco Mundial (2023).

Como se puede observar, las emisiones tienen una ligera tendencia al alza cuando deberían reducirse, lo que de entrada nos dice que los esfuerzos por limitar las emisiones en general han sido infructuosos salvo en el mejor de los casos para algunas industrias. Una vez planteado el problema, se procede a definir el caso de estudio de este trabajo.

Los Cabos en el turismo

En el estado mexicano de Baja California Sur se encuentra el municipio de Los Cabos donde figuran tanto su cabecera municipal San José del Cabo como la ciudad turística de Cabo San Lucas. En general, Los Cabos es uno de los destinos de sol y playa más importantes de México, junto a Cancún y Puerto Vallarta y es el más caro para el turista (Horwath, 2020). Ubicado en el tercer lugar como destino del turismo internacional con mayoría de turistas de Estados Unidos y Canadá. Para noviembre de 2019 llegaron 236,600 pasajeros al destino, 8.6% de incremento con respecto al año anterior (Fiturca, 2019).

En 2018, Los Cabos ocupó el quinto lugar en destinos de cruceros recibiendo el 5.5% del total de pasajeros y el 6.6% del total de arribos (Secretaría de Turismo, 2022b).

La historia del destino se remonta a fines de la década de 1970 como objeto de políticas públicas por parte del Estado a través de la constitución del Centro Integralmente Planeado (CIP) Los Cabos, del Fondo Nacional de Promoción Turística (FONATUR). Este megaproyecto se inició en San José del Cabo, que estaba conectado con el vecino pueblo de Cabo San Lucas por un corredor turístico costero de 33 km (Bojórquez & Ángeles, 2019).

Para este estudio solo se hará énfasis en el turismo internacional debido a las distancias que involucra en términos de emisiones de CO2 y lo que representa Los Cabos a nivel internacional. Asimismo, cabe señalar que los datos presentados son del 2019, esto con el fin de evitar el sesgo que presentó la pandemia del COVID-19 por las implicaciones negativas que tuvo, especialmente en la aviación internacional.

Según la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para diciembre de 2019 el destino tiene vuelos internacionales originados en 40 ciudades del mundo. Entre los más destacados están Los Ángeles, Dallas y Houston. (SCT, 2019).

Tabla 2. Llegadas internacionales a Los Cabos, 2019

Ciudad	País	Código IATA	Vuelos
LOS ANGELES	EUA	LAX	2,225
DALLAS-FORT WORTH	EUA	DFW	1,449
HOUSTON	EUA	HOU	1,359
PHOENIX	EUA	PHX	1,026
SAN DIEGO	EUA	SAN	948
SAN FRANCISCO	EUA	SFO	866
CHICAGO	EUA	ORD	596
DENVER	EUA	DEN	571
CALGARY	CAN	YYC	448
SANTA ANA, CALIFORNIA	EUA	SNA	390
ATLANTA	EUA	ATL	363
SAN JOSE, CALIFORNIA	EUA	SJC	362
SEATTLE	EUA	SEA	361
VANCOUVER	CAN	YVR	327
SALT LAKE CITY	EUA	SLC	232
TORONTO	CAN	YYZ	200
OAKLAND	EUA	OAK	193
MINNEAPOLIS	EUA	MSP	162
NEWARK	EUA	EWR	112
PORTLAND, OREGON	EUA	PDX	104
SACRAMENTO	EUA	SMF	102
EDMONTON	CAN	YEG	77
DETROIT	EUA	DTW	71
LAS VEGAS	EUA	LAS	69
CHARLOTTE	EUA	CLT	37
VICTORIA	CAN	YYJ	34
KELOWNA	CAN	YLW	25
WINNIPEG	CAN	YWG	23
AUSTIN	EUA	AUS	17

REGINA	CAN	YQR	16
BALTIMORE	EUA	BWI	14
MONTREAL	CAN	YUL	13
LONDRES	R.U.	LHR	8
WASHINGTON	EUA	IAD	5
OTTAWA	CAN	YOW	3
NUEVA YORK	EUA	JFK	3
LONDON, ONTARIO	CAN	YXU	2
SAN ANTONIO	EUA	SAT	1
HAMILTON	CAN	YHM	1
WINDSOR	CAN	YQG	1
TOTAL			12,816

Fuente: Elaboración propia con datos de SCT (2019).

Metodología

Para determinar uno de los factores más relevantes en la participación del sector turístico de Los Cabos en el cambio climático, calculamos su huella de carbono.

Siguiendo a Peniche (2017) y Fresneda & Valenzuela-Muñiz (2021) para calcular la huella de carbono de los vuelos internacionales, los vuelos internacionales a Los Cabos se obtuvieron de las estadísticas históricas (1992-2021) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para 2019. Asimismo, tal como Peniche (2017), Fresneda & Valenzuela-Muñiz (2021) y Horta-Antequera et. al (2021) se utilizó la calculadora de emisiones de CO₂ de la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO) (2023).

La Organización de Aviación Civil Internacional (Por sus siglas en inglés, ICAO) es un organismo de las Naciones Unidas que supervisa la navegación aérea internacional y su calculadora de huella de carbono debida a la aviación es muy utilizada (Peniche, 2017; Fresneda & Valenzuela-Muñiz, 2021; Horta-Antequera et al, 2021; Lee et al, 2020).

La calculadora de la ICAO estima la huella de carbono del origen y destino de los vuelos, clase de cabina, ida y vuelta o de ida y número de pasajeros. También proporciona consumo de combustible de aeronaves por vuelo, distancia, entre otros indicadores.

A diferencia del estudio de Peniche, se consideran todos los vuelos internacionales y no una muestra. En tanto, a diferencia de Fresneda & Valenzuela-Muñiz, no se toman vuelos domésticos y a diferencia de Horta-Antequera et al. (2021) solo se contabilizaron los viajes de ida.

Asimismo, los vuelos de carga no se consideran vuelos nacionales o internacionales, ya que tienen contabilidad separada. Finalmente, se descartaron vuelos no disponibles en la calculadora ICAO (11 de 40). Dado que en este estudio solo se utilizan rutas directas, el cálculo final de la huella de carbono puede estar ligeramente subestimado.

A partir de estos datos se obtuvieron 5 indicadores clave:

- Promedio de vuelos y promedio de pasajeros por vuelo a Los Cabos
- Huella de carbono aproximada por vuelo
- Huella aproximada por pasajero para cada lugar de origen a Los Cabos
- Huella de carbono por lugar de origen
- Huella de carbono total generada por los vuelos internacionales.

Resultados

Estimación de la distancia de Viajes Turísticos a Los Cabos

Como se puede observar en la Tabla 3, la mayoría de los vuelos provienen de EE. UU. y Canadá, que se benefician de la posición relativa de Los Cabos en comparación con otros lugares de México. Además, como se mencionó anteriormente, el contexto geográfico de Los Cabos requiere transporte aéreo más que otros lugares accesibles por carretera, lo que sin duda aumenta la huella de carbono.

Tabla 3. Distancias entre Los Cabos y aeropuertos emisores de turistas, 2019

Ciudad	País	Código IATA	Distancia (km)
LOS ANGELES	EUA	LAX	1,466
DALLAS-FORT WORTH	EUA	DFW	1,646
HOUSTON	EUA	HOU	1,606
PHOENIX	EUA	PHX	1,164
SAN DIEGO	EUA	SAN	1,291
SAN FRANCISCO	EUA	SFO	2,010
CHICAGO	EUA	ORD	2,906
DENVER	EUA	DEN	1,915
CALGARY	CAN	YYC	3,127
SANTA ANA, CALIFORNIA	EUA	SNA	1,413
SAN JOSE, CALIFORNIA	EUA	SJC	1,960
ATLANTA	EUA	ATL	2,723
SEATTLE	EUA	SEA	2,921

VANCOUVER	CAN	YVR	3,124
SALT LAKE CITY	EUA	SLC	1,970
TORONTO	CAN	YYZ	3,570
OAKLAND	EUA	OAK	2,008
MINNEAPOLIS	EUA	MSP	2,839
NEWARK	EUA	EWR	3,840
PORTLAND, OREGON	EUA	PDX	2,750
SACRAMENTO	EUA	SMF	2,058
EDMONTON	CAN	YEG	3,365
DETROIT	EUA	DTW	3,225
LAS VEGAS	EUA	LAS	1,556
KELOWNA	EUA	YLW	3,093
CHARLOTTE	CAN	CLT	3,082
AUSTIN	EUA	AUS	1,427
BALTIMORE	EUA	BWI	3,582
NUEVA YORK	EUA	JFK	3,870

Fuente: Elaboración propia con datos de SCT (2019).

Estimación de Emisiones de CO₂

A continuación, se obtuvo la huella de carbono en relación a cada lugar de origen, el promedio de asientos que tiene el avión para llegar a Los Cabos, el modelo de aeronave y la cantidad promedio de combustible consumido por vuelo.

Después se estimó la huella de carbono por vuelo (HCV), la cual fue estimada por el producto del promedio de pasajeros por la HC por pasajero.

Posteriormente, se calculó la huella de carbono por lugar de origen (HCLO), que se obtuvo multiplicando el número de vuelos realizados en cada aeropuerto por la huella de carbono por vuelo (HCV). Finalmente, se calculó la huella de carbono total de los vuelos que partieron desde los aeropuertos considerados en el estudio hacia Los Cabos en 2019 (HCT) sumando las huellas de carbono por lugar de origen (HCLO).

Los resultados obtenidos permitieron conocer una estimación de la magnitud de la huella de carbono que generan los aviones que viajan a Los Cabos. La HC es directamente proporcional a la distancia de los vuelos y al consumo de combustible (turbosina).

Tabla 4. Emisiones por pasajero y consumo de combustible por vuelo

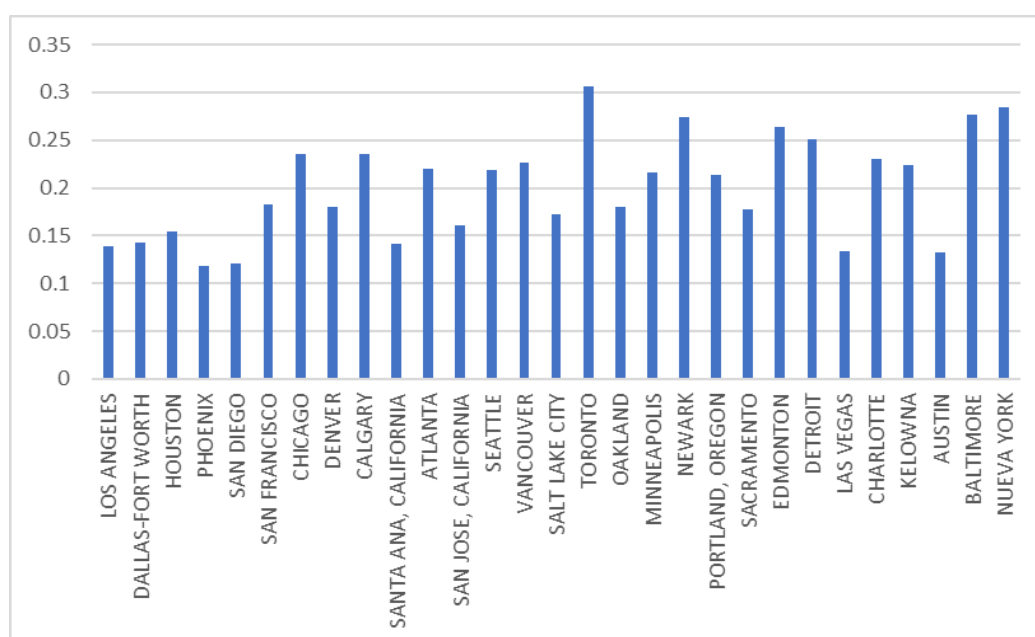
Ciudad	HC por pasajero (tn)	Consumo de combustible (tn)	Promedio de pasajeros por vuelo
ATLANTA	0.2201	11.4024	301
AUSTIN	0.1319	6.487	256
BALTIMORE	0.2768	11.3041	255
CALGARY	0.2351	10.997	285
CHARLOTTE	0.2304	12.952	281
CHICAGO	0.2359	11.1966	269
DALLAS-FORT WORTH	0.1427	7.6392	279
DENVER	0.1806	7.8204	271
DETROIT	0.2514	13.0259	278
EDMONTON	0.2639	10.7792	287
HOUSTON	0.154	6.2898	263
KELOWNA	0.2241	22.8022	287
LAS VEGAS	0.1343	8.0966	226
LOS ANGELES	0.1384	7.07	281
MINNEAPOLIS	0.2158	11.1537	286
NEWARK	0.2742	14.2043	275
NUEVA YORK	0.2842	14.3654	280
OAKLAND	0.1803	7.3625	258
PHOENIX	0.118	5.2926	275
PORTLAND, OREGON	0.2139	14.2043	310
SACRAMENTO	0.1776	7.7729	277
SALT LAKE CITY	0.1718	8.8983	258
SAN DIEGO	0.1203	6.1489	263
SAN FRANCISCO	0.1829	8.459	266

SAN JOSE, CALIFORNIA	0.1609	8.3374	301
SANTA ANA, CALIFORNIA	0.141	5.7606	254
SEATTLE	0.2191	11.353	298
TORONTO	0.3067	12.6143	297
VANCOUVER	0.2266	11.449	314

Fuente: Elaboración propia con datos de SCT (2019).

A continuación, se muestra gráficamente la huella de carbono por pasajero por lugar de origen.

Figura 3. Huella de carbono por pasajero (CO2 tn)



Fuente: Elaboración propia con datos de calculadora ICAO.

Los vuelos que generan mayor huella de carbono por pasajero son los de Toronto (CAN), Nueva York (EE.UU.), Baltimore (EE.UU.) y Newark (EE.UU.). Los de menor huella son los de Phoenix (EE.UU.) y San Diego (EE.UU.).

Tabla 5. Huella de carbono por vuelo y por origen

Ciudad	Vuelos	HC por viaje	HC por origen
LOS ANGELES	2,225	38.83	86,399.50
DALLAS-FORT WORTH	1,449	39.83	57,715.84
HOUSTON	1,359	40.57	55,139.13
SAN FRANCISCO	866	48.62	42,100.58

CHICAGO	596	63.42	37,797.55
PHOENIX	1,026	32.42	33,259.29
SAN DIEGO	948	31.69	30,039.75
CALGARY	448	66.96	29,995.90
DENVER	571	48.89	27,917.15
ATLANTA	363	66.26	24,050.72
SEATTLE	361	65.21	23,539.42
VANCOUVER	327	71.06	23,236.97
TORONTO	200	90.96	18,191.35
SAN JOSE, CALIFORNIA	362	48.39	17,517.80
SANTA ANA, CALIFORNIA	390	35.81	13,966.14
SALT LAKE CITY	232	44.37	10,292.88
MINNEAPOLIS	162	61.65	9,986.95
OAKLAND	193	46.45	8,965.60
NEWARK	112	75.43	8,447.83
PORTLAND, OREGON	104	66.39	6,904.91
EDMONTON	77	75.63	5,823.13
SACRAMENTO	102	49.21	5,019.33
DETROIT	71	69.98	4,968.67
CHARLOTTE	37	64.84	2,398.93
LAS VEGAS	69	30.35	2,094.14
KELOWNA	25	64.30	1,607.43
BALTIMORE	14	70.49	986.79
AUSTIN	17	33.81	574.82
NUEVA YORK	3	79.67	239.01

Fuente: Elaboración propia con datos de SCT (2019).

Los resultados de la huella de carbono por vuelo (HCV) son similares a los de por pasajero. Toronto y Nueva York ocuparon el primer lugar, 90.956 tn y 79.670 tn, respectivamente. Edmonton sube al tercer puesto en sustitución de Baltimore con 75.625 tn.

En cambio, la huella de carbono por origen está ligada a cuántos vuelos se envían desde un lugar. Es por eso que Los Ángeles, Dallas-Fort Worth y Houston ocuparon el primer lugar.

Así, la Huella de Carbono Total (HCT) generada por los vuelos internacionales realizados a Los Cabos en 2019 es de 589,177,492.7 tn de CO₂. Hay que tener en cuenta que estos resultados no incluyen vuelos desde Los Cabos, vuelos domésticos, huella de carbono producida por cruceros y transporte terrestre. Frente a nosotros hay un gran problema que abordar para las autoridades mexicanas. Los habitantes del mundo están pagando los costos de esta contaminación.

Conclusiones

La industria del turismo es de gran importancia para la economía mexicana y cada día cobra mayor relevancia frente a otras opciones de captación de divisas como la venta de petróleo y agroexportaciones. El Estado Mexicano ha abierto de par en par las puertas al mundo, buscando dar a conocer su riqueza natural y cultural. Sin embargo, dicha apertura y promoción de inversiones genera incentivos perversos que atentan en primera instancia contra las comunidades locales receptoras y los recursos naturales de estos lugares.

Estamos entonces ante una industria turística “nacional” que exporta las ganancias y socializa los costos de la precariedad laboral y una sobreexplotación de los recursos naturales bajo etiquetas de “sostenibilidad”, “ecoturismo”, etc.

Los Cabos, por su ubicación geográfica y características históricas, lo convierten en un lugar por y para el turismo. Es por ello que este estudio presenta el impacto del turismo internacional a Los Cabos a través de un indicador como la huella de carbono. Este indicador refleja el daño ambiental producido por un pequeño grupo de personas a través de la aviación internacional a una comunidad y en definitiva al resto del planeta.

Como se muestra, Los Ángeles, Dallas-Fort Worth y Houston generan la mayor huella de carbono total sumando 589,177,492.7 tn de CO₂. Para dimensionar este monto, aparte de los costos ambientales, hay que tener en cuenta que estos resultados no incluyen vuelos desde Los Cabos, vuelos domésticos, huella de carbono producida por cruceros y transporte terrestre. Frente a nosotros hay un gran problema que abordar para las autoridades mexicanas. Los habitantes del mundo están pagando los costos de esta contaminación.

Esto es que el daño a los recursos naturales en Los Cabos lo pagan en primera instancia sus habitantes, pero el resto de los ciudadanos de México y el mundo pagan o pagarán las consecuencias.

Ante esto, se proponen diferentes estrategias de política para reducir el costo ambiental sistemático:

- Implementar diversos impuestos ambientales a las transnacionales turísticas que, con base en sus bajos costos de operación, exporten sus ganancias al exterior.

- Levantar los impuestos verdes sobre los boletos de avión para financiar medidas correctivas.
- Planes de reforestación en la zona
- Aumentar los precios de los bienes y servicios locales para generar fondos de reparación.
- Impulsar nuevas regulaciones aeronáuticas a nivel nacional para incentivar la reducción de emisiones de CO₂.
- Limitar los desarrollos turísticos irregulares
- Mejorar las condiciones laborales en el estado de Baja California Sur para reducir la dependencia económica de la industria turística.
- Colaboración entre autoridades municipales y estatales con operadores turísticos y cadenas hoteleras para reducir la huella de carbono y mejorar los métodos eficientes para el procesamiento de residuos.

Con los resultados del estudio y las recomendaciones propuestas, se propone un rediseño de la política turística nacional donde el medio ambiente sea el eje rector a la hora de plantear desarrollos turísticos y no un mero trámite o adorno decorativo que no toque los intereses del gran capital internacional. Solo a través de un rediseño es posible pensar en esta industria de manera sostenible, de lo contrario es un callejón sin salida donde toda la humanidad pierde.

El propósito último de este estudio es contribuir al debate ambiental en la industria turística mexicana e internacional.

Bibliografía citada

- Altes, C. (2008). Turismo y desarrollo en México. *Banco interamericano de desarrollo*, 1-135. Obtenido de <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3962/Turismo%20y%20desarrollo%20en%20M%C3%A9xico.pdf?sequence=1>
- ATAG (2019). Facts and Figures. Obtained from <https://www.atag.org/facts-figures/>
- Becken, S. y Carmignani, F. (2020). Are the current expectations for growing air travel demand realistic? *Annals of Tourism Research*. 80, 102840.
- Bethencourt, C. (2020). Huella de carbono de la aviación turística en las Islas Canarias [Tesis de grado]. Universidad de La Laguna. Canarias, España.
- Bojórquez, J. y Ángeles, M. (2019). "Turismo y polarización social en Los Cabos, México. El proyecto Zona Dorada". *Bitácora Urbano Territorial*, 29 (2): -126. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n2.77609>
- Consejo Mundial de Viajes y Turismo (2018). Economic Impact 2018. London: WTTC.
- Debbage, K. G., y Debbage, N. (2019). Aviation carbon emissions, route choice and tourist destinations: Are non-stop routes a remedy? *Annals of Tourism Research*, 79, 102765. doi:10.1016/j.annals.2019.102765
- Dorta Antequera, P., Díaz Pacheco, J., López Díez, A. y Bethencourt Herrera, C. (2021). Tourism, Transport and Climate Change: The Carbon Footprint of International Air Traffic on Islands. *Sustainability*, 13, 1795. <https://doi.org/10.3390/su13041795>

- El Salto (2020). Aviación, El sector que encubre (y multiplica) sus emisiones. Obtenido de <https://www.elsaltodiario.com/cambio-climatico/aviacion-sector-encubre-multiplica-emisiones>
- Fiturca (2019). Observatorio Turístico de Los Cabos. Obtenido de <https://fiturca.com/wp-content/uploads/2019/12/ObservatorioCabos-dic2019.pdf>
- Fresneda, Edel. J. y Valenzuela-Muñiz, Ana M. (2021). El transporte aéreo como indicador para medir la sustentabilidad turística: El caso de Cancún en Quintana Roo. *Acta universitaria*, 31, e2519. <https://doi.org/10.15174/au.2021.2519>
- Gobierno de Chile (2015). Huella de carbono. Obtenido de <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>
- Horwath (2020). Reporte de Mercado de turismo de México. Obtenido de <https://latam.cms-horwathhtl.com/wp-content/uploads/sites/28/2020/12/Mexico-Actualizacion-de-Mercado.pdf>
- La Jornada (2019). Genera turismo más divisas que la exportación de crudo. *La Jornada*, p. 19. Retrieved July 10, 2022, from <https://www.jornada.com.mx/2019/10/10/economia/021n2eco>.
- Lee, D.S., Fahey, D.W., Skowron, A., Allen, M.R., Burkhardt, U., Chen, Q. y Gettelman, A. (2020). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. *Atmospheric Environment* 244, 117834
- Lenzen, M., Sun, YY., Faturay, F. et al. (2018). The carbon footprint of global tourism. *Nature Climate Change* 8, 522–528. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0141-x>
- Organización de Aviación Civil Internacional [ICAO] (2023). Calculadora de emisiones de carbono. Obtenido de <https://applications.icao.int/icec/Home/Index>
- Organización Mundial del Turismo de las Naciones Unidas (2018). Highlights del turismo 2018. Madrid: OMT.
- Peniche, S., Laure, A., y Cázares, L. (2017). El impacto ambiental del turismo internacional: caso de la huella de carbono de los vuelos internacionales hacia Puerto Vallarta, Jalisco, México. *Investigaciones Turísticas*, (14), 45–62. <https://doi.org/10.14198/INTURI2017.14.03>
- Rothengatter, W. (2010). Climate change and the contribution of transport: Basic facts and the role of aviation. *Transportation Research: Part D*, 15, 5-13.
- Sandoval, D. y Gutiérrez-Fernández, L. F. (2021). Cálculo de las huellas de carbono y ecológica del destino turístico de Puerto Nariño (Amazonas). *Turismo y Sociedad*, xxix, pp. 79-94. DOI: <https://doi.org/10.18601/01207555.n29.04>
- Scott, D., Hall, C. M. y Gössling, S. (2016). A review of the IPCC Fifth Assessment and implications for tourism sector climate resilience and decarbonization. *Journal of Sustainable Tourism*, 24(1), 8-30. <https://doi.org/10.1080/09669582.2015.1062021>
- Secretaría de Turismo (2020). Compendio estadístico del Turismo en México, 2020. Obtenido de https://datatur.sectur.gob.mx/Documentos%20compartidos/COMPENDIO_2020.pdf
- Secretaría de Turismo (2020b). PIB turístico estatal y municipal 2018 - 2019 en México. Obtenido de
- HorizonTes Territoriales, Vol. 4, Núm. 7, enero-junio 2024. Páginas: 1-17. ISSN: 2683-2895.

https://www.datatur.sectur.gob.mx/Documentos%20compartidos/Aproximacion_al_PIB_Turistico_Estatal_y_Municipal.pdf

Secretaría de Turismo (2022). Visitantes internacionales por vía aérea por principal nacionalidad. Obtenido de

<https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Visitantes%20por%20Nacionalidad.aspx>

Secretaría de Turismo (2022b). Análisis del arribo de cruceros 2018 - 2021 y expectativas 2022. Datatur. Obtenido de

https://www.datatur.sectur.gob.mx/Documentos%20compartidos/Analisis_Turismo_Cruceros.PDF

Sustainable Travel (2019). Carbon Footprint of Tourism. Obtenido de <https://sustainabletravel.org/issues/carbon-footprint-tourism/>

Tarlombani da Silveira, Marcos Aurélio. (2005). Turismo y sustentabilidad: Entre el discurso y la acción. *Estudios y perspectivas en turismo*, 14(3), 222-238. Recuperado en 25 de enero de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322005000300002&lng=es&tlng=es.

Universidad de Oxford (2020). Our world in data. Climate change and flying: what share of global CO2 emissions come from aviation?. Obtenido de <https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-aviation>

Wackernagel, M. y Rees, W. E. (1996). Our ecological footprint: Reducing human impact on the earth (1.a ed.). New Society Publishers.

Base de datos

Banco Mundial (2023). Emisiones de CO2 (kt) México. Centro de Análisis de Información sobre Dióxido de Carbono, División de Ciencias Ambientales del Laboratorio Nacional de Oak Ridge (Tennessee, Estados Unidos). Obtenido de climatewatchdata.org/ghg-emissions

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2019). Estadística mensual operativa 1992 - 2022. Obtenido de <https://www.gob.mx/afac/acciones-y-programas/estadistica-mensual-operativa-monthly-traffic-statistics>

Secretaría de Turismo (2019). Resultados de Actividad Turística Diciembre, 2019. Obtenido de [https://www.datatur.sectur.gob.mx/RAT/RAT-2019-12\(ES\).pdf](https://www.datatur.sectur.gob.mx/RAT/RAT-2019-12(ES).pdf)