



---

# **INFORME ANUAL 2016 DEL MONITOR DEL ESTADO DE LA ACTIVIDAD AÉREA (MONITOREAA)**

**Alfonso Herrera García  
Alma Rosa Zamora Domínguez  
Armando Raúl Rivas Gutiérrez**

**Publicación Técnica No. 500  
Sanfandila, Qro. 2017**



---

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**  
**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**

**Informe anual 2016 del monitor del estado de la  
actividad aérea (MONITOREAA)**

**Publicación Técnica No. 500**  
**Safandila, Qro. 2017**

---



Esta investigación fue realizada en el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), por el Dr. Alfonso Herrera García y por la Lic. Alma Rosa Zamora Domínguez; ambos investigadores de la Coordinación de Integración del Transporte (CIT), dentro del Laboratorio Nacional CONACYT, en Sistemas de Transporte y Logística. También, contribuyó en este trabajo el Maestro Armando Raúl Rivas Gutiérrez, de la Coordinación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (CTIC) del IMT. El apoyo de los Ingenieros Ricardo Inés Roberto y Arlette Paola Tapia Pérez, de la Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji (UTTT), fue crucial para la elaboración de este documento.

Este documento es el producto final del proyecto de investigación interna TI 02/17.

Los autores agradecen los comentarios, sugerencias y apoyo del Dr. Carlos Daniel Martner Peyrelongue, Coordinador de la CIT.



# Contenido

---

Índice de figuras	v
Índice de tablas	vii
Sinopsis	ix
Abstract	xi
Resumen ejecutivo	xiii
<b>1 Introducción</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Alcances	3
1.4 Metodología	3
<b>2 Análisis estadístico de las variables del monitor</b>	<b>5</b>
2.1 Costo de la turbosina (variable uno)	5
2.2 Tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta nacional (variable dos)	7
2.3 Tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta internacional (variable tres)	17
2.4 Pasajeros en vuelos nacionales e internacionales (variable cuatro)	25
2.5 Carga en vuelos nacionales e internacionales (variable cinco)	28
2.6 Factor de ocupación nacional (variable seis)	30
2.7 Factor de ocupación internacional (variable siete)	31
2.8 Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (variable ocho)	33
2.9 Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México (variable nueve)	34
2.10 Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (variable diez)	35
2.11 Condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos, por más de una semana (variable once)	38
2.12 Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (variable doce)	41
2.13 Análisis integral de las doce variables	43
<b>Conclusiones</b>	<b>49</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>53</b>





# Índice de figuras

---

Figura 1.1	Algunas variables asociadas con la actividad aérea y sus interrelaciones	2
Figura 2.1.1	Costo diario de la turbosina (2016)	5
Figura 2.1.2	Costo mensual de la turbosina y precio de la mezcla mexicana de exportación (2016)	6
Figura 2.1.3	Comparación del costo de la turbosina (2015-2016)	7
Figura 2.2.1	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2016)	8
Figura 2.2.2	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional México–Cancún (2015-2016)	8
Figura 2.2.3	Tarifa promedio anual de las principales aerolíneas en la principal ruta nacional México-Cancún (2016)	9
Figura 2.2.4	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2016)	10
Figura 2.2.5	Tarifa promedio mensual para pasajeros de los principales pares de aeropuertos nacionales (2016)	11
Figura 2.2.6	Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas nacionales (2016)	12
Figura 2.2.7	Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2016)	13
Figura 2.2.8	Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas nacionales (2016)	14
Figura 2.2.9	Costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2016)	14
Figura 2.2.10	Tarifa promedio anual en función de la distancia de vuelo (nacional, 2016)	15
Figura 2.2.11	Costo unitario en función de la distancia de vuelo (nacional, 2016)	16
Figura 2.3.1	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional Ciudad de México-Los Ángeles (2016)	17
Figura 2.3.2	Comparación de tarifas promedio mensuales para pasajeros en la principal ruta internacional (2015-2016)	18
Figura 2.3.3	Tarifa promedio anual por aerolínea en la principal ruta internacional (2016)	18
Figura 2.3.4	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional, por aerolínea (2016)	19
Figura 2.3.5	Tarifa promedio mensual para pasajeros en las diez principales rutas internacionales (2016)	20
Figura 2.3.6	Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas internacionales (2016)	21
Figura 2.3.7	Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas internacionales (2016)	22

Figura 2.3.8	Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas internacionales (2016)	23
Figura 2.3.9	Correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las diez principales rutas aéreas internacionales, durante 2016	24
Figura 2.3.10	Correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las diez principales rutas aéreas internacionales, durante 2016	25
Figura 2.4.1	Pasajeros promedio mensuales en vuelos nacionales, internacionales y totales en México (2016)	26
Figura 2.4.2	Flujo de pasajeros promedio anual por tipo de servicio (2014 y 2015)	26
Figura 2.4.3	Pasajeros promedio mensuales de vuelos nacionales e internacionales (2014-2016)	27
Figura 2.5.1	Carga mensual de vuelos nacionales e internacionales 2016	28
Figura 2.5.2	Carga mensual (vuelos nacionales e internacionales) de 2014, 2015 y 2016	29
Figura 2.5.3	Carga anual de vuelos nacionales e internacionales (2014, 2015 y 2016)	29
Figura 2.6.1	Factor de ocupación nacional mensual de 2014 y 2015	31
Figura 2.6.2	Factor de ocupación nacional (2016)	31
Figura 2.7.1	Factor de ocupación internacional mensual de 2015 y 2016	32
Figura 2.7.2	2.7.2 Factor de ocupación internacional	33
Figura 2.8.1	Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (nacional e internacionalmente)	34
Figura 2.9.1	Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México	35
Figura 2.10.1	Casos confirmados autóctonos de infección por el virus del Zika en México (2016)	37
Figura: 2.10.2	Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (2016)	38
Figura 2.11.1	Condiciones ambientales severas que afectaron la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (2016)	39
Figura 2.11.2	Eventos que afectaron la actividad aeroportuaria durante 2016	41
Figura 2.12.1	Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (2016)	42
Figura 2.13.1	Códigos de colores mensuales por variable (2016)	44
Figura 2.13.2	Códigos mensuales de las variables agrupados por color (2016)	45
Figura 2.13.3	Participación porcentual de los códigos de colores de las variables, durante 2016	46
Figura 2.13.4	Evaluación anualizada de las doce variables (2016)	47
Figura 2.13.5	Desempeño anual global de las variables del monitor (2015 y 2016)	47

# Índice de tablas

---

Tabla 2.3.1	Características de las diez principales rutas internacionales (2016)	22
-------------	--	----



# Sinopsis

---

El Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA) presenta en forma sistemática y oportuna el comportamiento de doce variables que se relacionan con la operación de la aviación comercial mexicana. La información y análisis de cada variable es incorporado en el monitor mensualmente, por lo que no existe un análisis anual integrado de las variables. Así, el objetivo de este trabajo es reportar mediante un informe, en el cibernético del Instituto Mexicano del Transporte, el comportamiento de las variables del monitor a lo largo del año 2016, incluyendo su análisis y conclusiones respectivas. Para ello, fueron determinadas las tendencias y correlaciones de las distintas variables y se estimaron valores promedio, mínimos y máximos, entre otros. Para visualizar los hallazgos y magnitudes se utilizaron gráficas y figuras. Algunos de los resultados obtenidos señalan que de las doce variables, sólo cuatro presentaron una calificación menor o igual a cinco (variables uno, dos, tres, y diez), y cinco variables alcanzaron una calificación igual a diez (variables cuatro, cinco, seis, once y doce). Además, la calificación promedio del año 2016, considerando todas las variables, fue igual a 7.3.

Palabras clave: actividad aérea, análisis, aviación comercial, monitor, variable.



# Abstract

---

The Air Transport Monitor (ATM) presents in a systematic and timely way the behavior of twelve variables that are related with the operation of the Mexican commercial aviation. The information and analysis of each variable were incorporated in the monitor with a monthly periodicity; this means that there is not an integrated annual analysis of the variables. Thus, the objective of this work is to summarize by means of a report, on the Instituto Mexicano del Transporte website, the behavior of the monitor variables for the year 2016, including their analysis and respective conclusions. To do this, the correlations and trends of the different variables were determined and the average, maximum, and minimum values were estimated, among others factors. Graphs and figures were utilized to visualize the magnitudes and findings. Some of the results obtained indicate that of the twelve variables, only four had a score of less than or equal to five (variables one, two, three, and ten), and five variables had a score of ten (variables four, five, six, eleven and twelve). In addition, the average score for 2016, considering all variables, was equal to 7.3.

Keywords: air activity, analysis, commercial aviation, monitor, variable.





# Resumen ejecutivo

---

## Introducción

El Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA) presenta en forma sistemática y oportuna el comportamiento actual de doce variables relacionadas con la actividad de la aviación comercial mexicana.

Las variables que muestra el monitor se estiman al procesar información reciente de diversas fuentes, por ejemplo, de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), líneas aéreas comerciales nacionales y extranjeras, y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras. Estas variables consideran aquellos factores que inciden o reflejan el desempeño de la actividad aérea en México; por ejemplo, variables económicas (costo de la turbosina y tarifas aéreas), operativas (pasajeros y carga atendida, factor de ocupación de las aeronaves, conectividad aérea) y externas (accidentes, condiciones ambientales severas y emergencias internacionales de salud pública que afectan la operación aérea).

Las magnitudes de las variables actuales son comparadas con las del periodo anterior para determinar si crecieron, se estabilizaron o disminuyeron. De esta forma se determina si hay afectaciones o beneficios en la actividad aérea y su evolución. Para ello, se establecieron códigos de colores, verde para mejoría, rojo para afectaciones y amarillo para estabilidad o estancamiento. La información de cada variable es actualizada mensualmente a lo largo del año y presentada en el ciber sitio del Instituto Mexicano del Transporte (IMT). Aunque siempre se presenta la información mensual más reciente, también, se almacena y presenta información anterior. Además, incluye un histograma de frecuencias de los códigos de colores de las distintas variables monitoreadas.

La medición y registro de las variables en el Monitor del Estado de la Actividad Aérea, permite dar seguimiento al desempeño de las aerolíneas, a las tarifas del servicio aéreo y a la interconexión aeroportuaria nacional e internacional, entre otras.

El monitor mediante íconos del tipo “ver más” brinda a quien lo requiera información adicional de las variables de interés. También, se tiene la facilidad para imprimir la información del monitor en formato pdf.

En su inicio el monitor sólo presentaba los resultados mensuales en forma independiente. Ahora, mediante este informe se reporta en forma sintetizada el comportamiento y tendencias de las variables a lo largo del año. También, presenta su análisis y las conclusiones respectivas.

El objetivo general es reportar mediante un informe, en el ciber sitio del IMT, el comportamiento y tendencias de las variables del monitor a lo largo del año 2016;

también, incluir su análisis y conclusiones respectivas. Ofreciendo elementos objetivos (cuantitativos y cualitativos) de la actividad aérea comercial nacional.

### **Análisis estadístico de las variables del monitor**

Costo de la turbosina (variable uno). El costo diario de la turbosina presentó variaciones en su valor, ya que está correlacionado con el precio de la Mezcla Mexicana de Exportación (MME) y con el tipo de cambio respecto al dólar. En general, el costo de la turbosina tendió a crecer durante todo el año 2016. Las únicas excepciones se presentan durante julio, agosto y noviembre, meses en que el costo presenta una pequeña disminución. El costo promedio de la turbosina en 2016 fue de \$7.59 pesos/litro. Al realizar una comparación de las tendencias del precio mensual de la turbosina durante los años 2015 y 2016, se observó que para los meses de enero a junio de ambos años se presentó una tendencia similar y creciente, aunque con distintos valores. Durante este intervalo, correspondieron al año 2015 los valores mayores; posteriormente, en ambos años el precio de la turbosina disminuyó en julio y agosto, con precios muy similares. A partir de agosto y hasta diciembre las tendencias fueron muy distintas, dado que para el año 2015 el costo de la turbosina presentó una tendencia a disminuir, en cambio, para el año 2016 su tendencia fue a crecer. Así, en diciembre de 2016 la turbosina alcanzó su valor máximo (9.5 pesos/litro), en cambio, en diciembre de 2015 presentó el valor más bajo (6.6 pesos /litro).

Tarifa promedio para pasajeros en la principal ruta nacional (variable dos). Durante 2016, la tarifa promedio para pasajeros en la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún) inicia en enero con un valor de \$2,040.00 y termina en diciembre con \$ 4,051.00. Esta variable presentó fluctuaciones a largo del año y un valor promedio igual a \$2,485.18. A pesar de estas fluctuaciones, en los primeros meses la variación no es alta, ya que los valores de las tarifas son similares. Sin embargo, en junio y julio, registró un incremento significativo, posteriormente, entre agosto y noviembre presenta variaciones en las tarifas, abajo del valor promedio. Por último, en el mes de diciembre se observa un incremento sobresaliente. Durante tres meses de este año (junio, julio y diciembre) se presentaron tarifas por arriba del precio promedio anual, y el resto de los meses se ubicaron por debajo de este. El incremento de la tarifa promedio del año 2015 al 2016 fue de 1.2%. El rango de las tarifas ofrecidas por las aerolíneas mexicanas en esta ruta fueron: Aeroméxico de \$1,898 a \$4,465; Interjet de \$1,538 a \$4,502; Viva Aerobus de \$1,150 a \$3,452; y por último, Volaris de \$1,149 a \$3,375. En general las tarifas de Aeroméxico e Interjet están por arriba de las de Viva Aerobus y Volaris. Por otra parte, las tarifas más bajas se presentaron durante el mes de septiembre y las más altas en julio. Cabe mencionar que en este análisis se consideró un viaje de ida y vuelta en clase turista sin escalas. Los importes incluyen impuestos y cargos (pero no cargos adicionales por exceso de equipaje o servicios opcionales), además, no se consideraron ofertas especiales.

Tarifa promedio para pasajeros en la principal ruta internacional (variable tres). Se trata de la ruta Ciudad de México-Los Ángeles. En forma similar a la variable anterior, se observó que presenta fluctuaciones a lo largo del año. En este caso el rango de las tarifas promedio mensuales estuvo entre \$3,493 y \$9,216.3, con un valor promedio anual igual a \$5,180. Esta variable inició en enero, con una tarifa igual a \$4,295 y alcanzó su valor máximo de \$9,216.3 en Julio. Por otra parte, el promedio mensual de las tarifas durante 2015 fue de \$5,290.2, valor ligeramente mayor que el estimado para 2016. En cuanto al comportamiento de las tarifas por aerolínea, durante 2016 se observó que la magnitud más alta corresponde a una aerolínea extranjera y la más baja a una aerolínea mexicana. En particular, en el punto intermedio se encuentra la tarifa de Aeroméxico, arriba de esta se ubican las tarifas de tres aerolíneas extranjeras (American Airlines, Delta y Alaska Airlines), y abajo de Aeroméxico están las tarifas de una aerolínea extranjera y dos mexicanas (United Airlines, Volaris e Interjet). El rango de tarifas que manejaron estas aerolíneas son: American Airlines de \$3,176 a \$10,336, Delta de \$3,999 a \$8,057, Alaska Airlines de \$4,544 a \$6,246, Aeroméxico de \$3,238 a \$8,276, United Airlines de \$2,485 a \$9,037, Volaris de \$2,610 a \$4,575 e Interjet \$3,688 que sólo presentó una tarifa.

Pasajeros en vuelos nacionales e internacionales (variable cuatro). El número total de pasajeros en los vuelos nacionales atendidos durante 2016 (41.92 millones), es similar al de los vuelos internacionales (40.48 millones). En cuanto a los flujos de pasajeros, entre los años 2014 y 2016, esta magnitud sigue aumentando año con año. En el 2014, se registraron 66.57 millones de pasajeros, en 2015, 74.74 millones y en 2016, 82.4 millones, lo que representa un incremento, del 2014 al 2016, de 15.83 millones (23.7%). Por otra parte, en cuanto a la importancia de cada tipo de servicio, el regular ofrece mucha mayor preponderancia (98%), que el servicio de fletamento (2%). Comparando el servicio regular nacional con el servicio regular internacional, se observa que el primero presenta un poco más afluencia de pasajeros. En contraparte, en el caso del servicio de fletamento, los vuelos internacionales presentan mayor relevancia que los nacionales. En relación con los flujos mensuales de pasajeros, tanto en vuelos nacionales como internacionales, durante el periodo 2014-2016, se observa que generalmente el mayor número de pasajeros se ha presentado durante los meses de julio y diciembre. En cambio, el mes con el menor movimiento de pasajeros aéreos es septiembre. Los promedios mensuales de pasajeros fueron: 5.55 millones para el 2014, 6.23 millones para el 2015 y 6.87 millones para 2016. También, se observa que el comportamiento mensual de estos flujos registra el mismo patrón, para los distintos años.

Carga en vuelos nacionales e internacionales (variable cinco). La carga mensual de los vuelos nacionales durante el año 2016 registró un promedio igual a 13,126.49 toneladas. En este caso, las fluctuaciones fueron mínimas durante el año y presentaron una ligera tendencia creciente. El rango de fluctuación estuvo entre 11,920.38 y 14,654.21 toneladas. En el caso de la carga mensual

internacional, se observan más fluctuaciones durante el año, se registró un promedio mensual de 46,879.05 toneladas y el rango de fluctuación mensual estuvo entre 43,134.86 y 53,450.02 toneladas, octubre registró la mayor magnitud. En cuanto al volumen anual total de carga transportada (vuelos nacionales e internacionales), durante 2014 fue de 655 mil toneladas; en 2015, de 695 mil toneladas; y en 2016, de 720 mil toneladas. En general, se observa que año con año la magnitud de la carga ha ido en aumento. El incremento de la carga transportada entre 2015 y 2016 fue de 25 mil toneladas, monto que equivale a un crecimiento anual de 3.6%.

Factor de ocupación nacional (variable seis). Esta variable relaciona la cantidad de pasajeros transportados con los vuelos nacionales realizados durante un periodo determinado, en este caso durante cada mes. Se observa que esta variable ha tendido a crecer continuamente de un año a otro, aunque en el periodo 2015-2016 su incremento fue menos pronunciado que en el periodo anterior (2014-2015). En cuanto a sus tendencias, se observa el mismo comportamiento para el periodo analizado 2014-2016. El pico más alto se ha presentado en julio, lo cual se relaciona con la temporada vacacional que inicia en dicho mes y termina en agosto. El promedio mensual que se registró en 2016 fue de 92.19 pasajeros/vuelo, superó al promedio del 2015 que fue de 88.92 pasajeros/vuelo, y al de 2014 (82.39 pasajeros/vuelo). Durante 2016, este factor por aeropuerto registró un rango muy amplio. Su valor más alto corresponde a Cancún (131.25 pasajeros/vuelo) y el más bajo, al aeropuerto de Monclova (3.9 pasajeros/vuelo).

Factor de ocupación internacional (variable siete). Esta variable relaciona el número de pasajeros que viajan por el modo aéreo, desde México hacia el extranjero y viceversa, con la cantidad de vuelos internacionales realizados. En cuanto a las tendencias mensuales de esta variable durante los años 2015 y 2016, en general, se observa que las magnitudes para el año 2016 son mayores que las de 2015, las únicas excepciones se presentan en enero y febrero, cuándo el valor de 2015 es ligeramente mayor que el de 2016. Además, los valores máximos de esta variable se presentan durante julio, para ambos años. En contraparte, los valores más bajos se presentan en enero y febrero durante 2016, y en septiembre durante 2015. El valor promedio del factor de ocupación internacional durante 2016 fue igual a 118.76 pasajeros/vuelo, y durante 2015 fue de 114.14 pasajeros/vuelo. Lo cual implica un incremento de este factor del orden de 4.04% para dicho periodo. Esto significa una mejora operacional de las aerolíneas, dado que transportaron más pasajeros por vuelo. En cuanto a las magnitudes de esta variable por aeropuerto, el valor más alto corresponde al aeropuerto de Tijuana (154.3 pasajeros/vuelo); en segundo lugar está el aeropuerto de Cancún (143.7 pasajeros/vuelo); y en tercer lugar Puerto Vallarta (130.6 pasajeros/vuelo), seguidos del aeropuerto de San José del Cabo (125 pasajeros/vuelo) y Cozumel (117.5 pasajeros/vuelo). Por otro lado, también se observa que el factor de ocupación internacional es mayor que el nacional. Esto se debe a que las aeronaves de los vuelos internacionales generalmente ofrecen mayor capacidad que la de los vuelos domésticos.

Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (variable ocho). Esta variable representa la magnitud de la oferta mexicana de los servicios aeroportuarios, tanto en operación nacional como internacional. En cuanto a la magnitud mensual de esta variable, para los años 2015 y 2016, se observó que durante seis meses se mantuvieron los mismos valores para los dos años de referencia; y que durante los otros seis meses hubo más aeropuertos en operación durante 2016. En particular, fue en el segundo semestre de 2016 cuando se observó un incremento del número de aeropuertos en operación, cinco meses de este semestre presentaron este incremento (todos excepto noviembre). Como resultado, el valor promedio de esta variable, durante 2015, fue de 58 aeropuertos; y para 2016, de 58.6 aeropuertos.

Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México (variable nueve). Esta magnitud refleja la magnitud de las conexiones aeroportuarias extranjeras con los aeropuertos mexicanos. En este caso, en cuanto al comportamiento mensual de la variable, durante 2015 y 2016, se observa el mismo patrón para los dos años, sin embargo, para el 2016 se presentan magnitudes mayores. También, se observa que durante los primeros cuatro meses del año y en diciembre se presentan los valores más altos, en particular en marzo se alcanza el valor pico para ambos años. En cambio, en septiembre se presentan los valores más bajos. Cabe recordar que precisamente en dicho mes se presentó el menor flujo de pasajeros en vuelos internacionales. El valor promedio de esta variable durante 2015 fue de 128.75 aeropuertos; y durante 2016, de 132.16 aeropuertos.

Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (variable diez). Entre enero y marzo de 2016 se presentó la emergencia de salud de alcance internacional del virus del Ébola, sin casos en México; y entre febrero y octubre, la emergencia internacional del virus del Zika (que terminó el 18 de noviembre), con casos en México que incluyeron mujeres embarazadas.

Condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (variable once). Durante 2016 no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea en México por más de una semana; sin embargo, sí se presentaron algunos eventos que impidieron la actividad aeroportuaria por sólo algunos días. Estas afectaciones se originaron en particular por seis condiciones ambientales adversas: niebla, ceniza volcánica, huracanes, tormenta invernal, tormenta tropical y lluvia torrencial. Cabe remarcar que las dos primeras fueron las que más frecuentemente afectaron la actividad aérea.

Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (variable doce). Durante 2016 no hubo registro de accidentes de este tipo en la aviación comercial. No obstante, cabe mencionar que sí hubo accidentes en la aviación comercial mexicana, sin pérdida total de la aeronave o

sin pérdidas humanas, e incidentes. Por otra parte, sí hubo accidentes fatales o con pérdida total de aeronave en la aviación general.

Análisis integral de las doce variables. Esta evaluación considera el conjunto de las doce variables del monitor, para el año 2016, de acuerdo con los códigos de colores asignados. Cabe recordar que, el color verde corresponde a mejoría; el rojo a afectaciones; y el amarillo a estabilidad o estancamiento. Una evaluación inicial del mosaico del comportamiento mensual de las doce variables indica que, sólo las variables cuatro, cinco, seis, once y doce mantuvieron el código verde durante todos los meses. Lo cual significa que los flujos de pasajeros y carga mensual de los vuelos nacionales e internacionales, durante todo el 2016, presentaron incrementos en comparación con 2015 (variables cuatro y cinco); que durante cada mes de 2016 se transportaron más pasajeros por vuelo nacional, con respecto a 2015 (variable seis); que no hubo condiciones ambientales severas que afectaron la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (variable once); y que no se presentaron accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero durante 2016 (variable doce). Además, se observa que durante todos los meses del 2016, al menos una variable siempre se presentó en color rojo; que durante todos los meses, al menos siempre hubo seis variables con código de color verde; y que como máximo, por mes, hubo hasta cinco variables con código rojo, dos con código amarillo y once con código verde. Durante 2016 se presentaron 101 códigos de color verde, 35 de color rojo y 8 de color amarillo; lo cual representa porcentualmente 70.1%, 24.3% y 5.5%, respectivamente. Para evaluar anualmente los códigos de cada variable, se considera que su calificación es igual al número de códigos verdes + 0.5 número de códigos amarillos + 0.0 número de códigos rojos, entre doce. Por último, el valor anterior se multiplica por diez, para obtener la calificación en dicha escala. Durante 2016, las variables uno y dos obtuvieron una calificación de 3.3; la variable tres alcanzó 5.0 de calificación; por su parte cinco variables (cuatro, cinco, seis, once y doce) alcanzaron una calificación igual a diez; las variables siete, ocho y nueve se mantuvieron con una calificación entre 7.5 y 8.3; y la variable diez presentó una calificación de 2.1. La calificación promedio del año 2016 fue igual a 7.3, valor menor que el estimado para el año anterior (7.5).

## **Conclusiones**

El precio de la turbosina, en general, registró una tendencia creciente durante 2016. Su valor promedio anual fue de 7.59 pesos/litro. Además, se observó que la tendencia del precio de la turbosina es similar a la del precio del barril de la mezcla mexicana de exportación.

En relación con la tarifa para pasajeros en la principal ruta nacional, Ciudad de México–Cancún, esta presentó un valor promedio anual de \$2,485.18 en 2016. En comparación con el año 2015, su valor promedio sólo ofreció un incremento de 1.19%. En términos generales, durante 2016, Viva Aerobus y Volaris fueron las aerolíneas con las menores tarifas en dicha ruta.

Por su parte, la tarifa promedio en la principal ruta internacional, Ciudad de México–Los Ángeles, presentó un valor de \$5,180 en 2016. En comparación con el año 2015, su valor promedio registró una disminución de aproximadamente 2%. Para esta variable las tarifas de las aerolíneas extranjeras generalmente estuvieron por arriba de las mexicanas.

En cuanto a los pasajeros transportados en vuelos nacionales e internacionales, durante 2016 se alcanzó un número total de 82.4 millones; con un promedio mensual de 6.87 millones. Durante 2015 se incrementó 12.3% la magnitud total en comparación con 2014, y en 2016, aumentó un 10.2% en comparación con 2015.

Los flujos de carga aérea totales (vuelos nacionales e internacionales), durante 2016 registraron una magnitud de 720,066 toneladas y un promedio mensual de 60,005.5 toneladas. Durante 2015, esta variable presentó un incremento de 6.09% respecto de 2014; y durante 2016, el incremento fue de 3.6% respecto de 2015.

El promedio del factor de ocupación nacional mensual, durante 2016, fue de 92.19 pasajeros/vuelo; que superó al promedio de 2015 (88.92), y al de 2014 (82.39). Por su parte, el factor de ocupación internacional presentó un promedio mensual durante 2016, igual a 118.76 pasajeros/vuelo; valor mayor que el presentado durante 2015 (114.14 pasajeros/vuelo).

En cuanto al número de aeropuertos mexicanos con operación comercial, tanto nacional como internacional, registró un valor promedio durante 2015 de 58 aeropuertos, y durante 2016 de 58.6 aeropuertos. Por otra parte, en cuanto al número de aeropuertos extranjeros operando comercialmente con México, esta variable presentó un valor promedio en 2015 de 128.75 aeropuertos; y en 2016 de 132.16 aeropuertos.

Las emergencias de salud pública internacional que afectaron al modo aéreo, durante 2016, fueron dos: la del virus del Ébola, sin casos en México; y la del virus del Zika, con casos en México.

Durante 2016, no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea nacional por más de una semana. Aunque, sí se presentaron algunos eventos que impidieron la actividad aeroportuaria por sólo algunos días.

En 2016, no se registraron accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero. Sin embargo, sí hubo accidentes en la aviación comercial mexicana, sin pérdida total de la aeronave o sin pérdidas humanas, e incidentes.

La calificación promedio del año 2016, para el conjunto de variables consideradas, fue igual a 7.3: valor ligeramente menor que el alcanzado en 2015, cuando se registró una calificación igual a 7.5.





# 1 Introducción

---

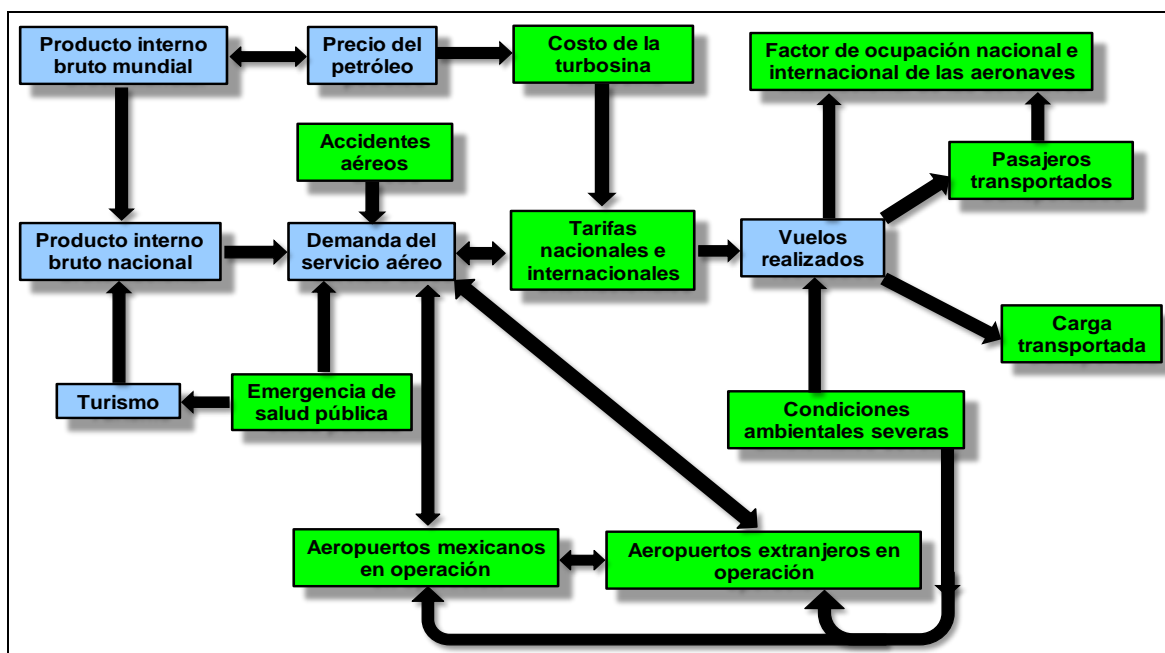
## 1.1 Antecedentes

El Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA) presenta en forma sistemática y oportuna el comportamiento actual de doce variables relacionadas con la actividad de la aviación comercial mexicana (<http://www.imt.mx/micrositios/integracion-del-transporte/monitor-del-estado-de-la-actividad-aerea-monitoreaa.html>). Puede ser consultado por el público en general, sin embargo, sus principales usuarios son las aerolíneas; los grupos aeroportuarios; los aeropuertos; las terminales de carga aérea; los gobiernos estatales; las cámaras, sindicatos y colegios del sector aéreo; los investigadores del sector transporte, turismo y comercio; y todos los interesados en el sector aéreo.

Las variables que muestra el monitor se estiman al procesar información reciente de diversas fuentes, por ejemplo, de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), líneas aéreas comerciales nacionales y extranjeras, y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras. Estas variables consideran aquellos factores que inciden o reflejan el desempeño de la actividad aérea en México. Por ejemplo, variables económicas (costo de la turbosina y tarifas aéreas), operativas (pasajeros y carga atendida, factor de ocupación de las aeronaves, conectividad aérea) y externas (accidentes, condiciones ambientales severas y emergencias internacionales de salud pública que afectan la operación aérea).

Las magnitudes de las variables actuales son comparadas con las del periodo anterior, para determinar si crecieron, se estabilizaron o disminuyeron. De esta forma se determina si hay afectaciones o beneficios en la actividad aérea y su evolución. Para ello, se establecieron códigos de colores, verde para mejoría, rojo para afectaciones y amarillo para estabilidad o estancamiento. La información de cada variable se actualiza mensualmente a lo largo del año y se presenta en el ciber sitio del Instituto Mexicano del Transporte (IMT). Todas las variables en el monitor tienen una breve explicación de su importancia, y por qué y cómo afectan a la actividad aérea nacional. Aunque siempre se presenta la información mensual más reciente, también, se almacena y presenta información anterior. Este historial se forma paulatinamente conforme esté en operación el monitor. También, incluye un histograma de frecuencias de los códigos de colores de las distintas variables monitoreadas, para visualizar fácilmente el comportamiento global de la actividad aérea de cada mes.

La medición y el registro de las variables en el Monitor del Estado de la Actividad Aérea, permite dar seguimiento al desempeño de las aerolíneas<sup>1</sup>, a las tarifas del servicio aéreo<sup>2</sup> y a la interconexión aeroportuaria nacional e internacional<sup>3</sup>, entre otras. La Figura 1 presenta, en los cuadros de color verde, las variables que consigna el monitor.



Fuente: elaboración propia

**Figura 1.1 Algunas variables asociadas con la actividad aérea y sus interrelaciones**

El monitor mediante íconos del tipo “ver más”, brinda a quien lo requiera información adicional de las variables de interés; por ejemplo, el significado de los códigos de colores, las fuentes de información, la forma para estimar cada variable y detalles de las variables en forma desagregada. También se tiene la facilidad para imprimir la información del monitor en formato pdf.

En su inicio, el monitor sólo presentaba los resultados mensuales en forma independiente. Ahora, mediante este informe se reporta en forma sintetizada el comportamiento y tendencias de las variables a lo largo del año. También, presenta su análisis y las conclusiones respectivas.

<sup>1</sup> Dentro de las líneas de acción del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018, se establece supervisar el desempeño de las aerolíneas nacionales (SCT, 2013a).

<sup>2</sup> El Programa de Inversiones en Infraestructura de Transporte y Comunicaciones 2013-2018 establece, dentro de sus objetivos, lograr un mejor costo (tarifas) del transporte aéreo (SCT, 2013b).

<sup>3</sup> El Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 establece, en materia de aeropuertos, que se debe promover la interconexión nacional e internacional de los aeropuertos regionales del país.

## 1.2 Objetivos

Objetivo general: Reportar mediante un informe, en el cbersitio del IMT, el comportamiento y las tendencias de las variables del monitor a lo largo del año 2016; también, incluir su análisis y las conclusiones respectivas, al ofrecer elementos objetivos (cuantitativos y cualitativos) de la actividad aérea comercial nacional.

Objetivos específicos

- a) Identificar los comportamientos y tendencias de las doce variables del monitor, durante 2016.
- b) Realizar el análisis y redactar los hallazgos y conclusiones.
- c) Incorporar el informe en el cbersitio del monitor.

## 1.3 Alcances

El reporte está enfocado en la información de todas las variables del monitor para el año 2016; por lo que, incluye a los servicios regulares y de fletamento, tanto nacional como internacional de la aviación comercial mexicana.

## 1.4 Metodología

Los pasos por seguir son:

- a) Recopilar la información mensual de las doce variables del monitor, para todo el año 2016.
- b) Analizar estadísticamente los comportamientos y tendencias de cada variable durante el año.
- c) Elaborar el informe anual 2016.

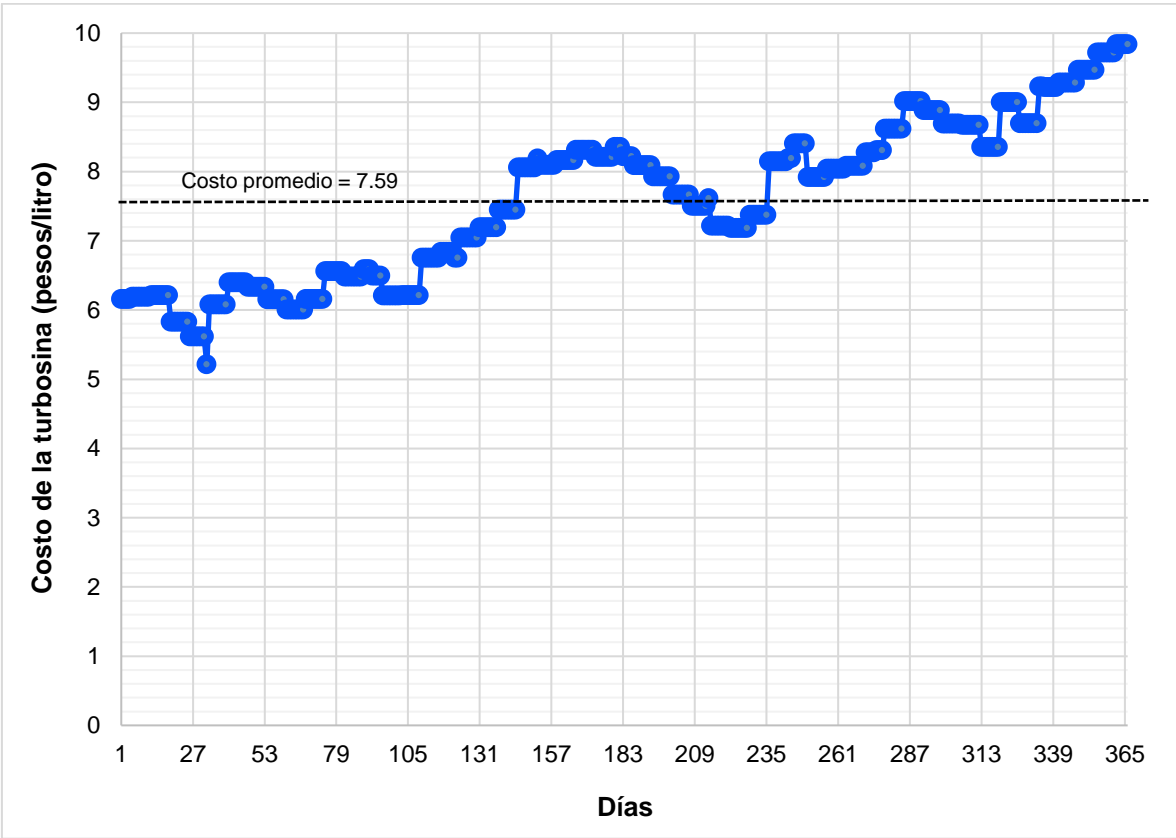


# 2 Análisis estadístico de las variables del monitor

## 2.1 Costo de la turbosina (variable uno)

En la Figura 2.1.1, se observa que del día 1 al 144, el costo de la turbosina es menor que el promedio anual, con una tendencia creciente. En cambio, del día 145 al 214, el costo está por encima del promedio anual. Cabe señalar que en este periodo no hay cambios drásticos en los valores respecto al promedio anual, este es el periodo más uniforme para la variable. Entre el día 215 y 235, el costo estuvo entre 7.21 y 7.37 pesos/litro; posteriormente, del día 236 y hasta el 366 se presentó en general un incremento. El costo promedio de la turbosina, en 2016, fue de \$7.59 pesos/litro.

El costo diario de la turbosina presenta variaciones en su valor, ya que está correlacionado con el precio de la Mezcla Mexicana de Exportación (MME) y con el tipo de cambio respecto al dólar (Figura 2.1.2).



Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.1.1 Costo diario de la turbosina (2016)

En general, el costo de la turbosina tendió a crecer durante todo el 2016. Las únicas excepciones se presentaron durante julio, agosto y noviembre, meses en los que el costo presentó una pequeña disminución. Respecto a la MME, en enero de 2016 presentó un valor de \$23.91 dólares/barril, con una ligera caída en su valor entre julio y septiembre; en octubre aumento un poco, en noviembre disminuyó nuevamente y en diciembre presentó un repunte importante, pues alcanzó su valor máximo durante este año.

En la Figura 2.1.2 se observa que, en general, la tendencia del comportamiento del costo de la turbosina es similar al del precio de la MME.



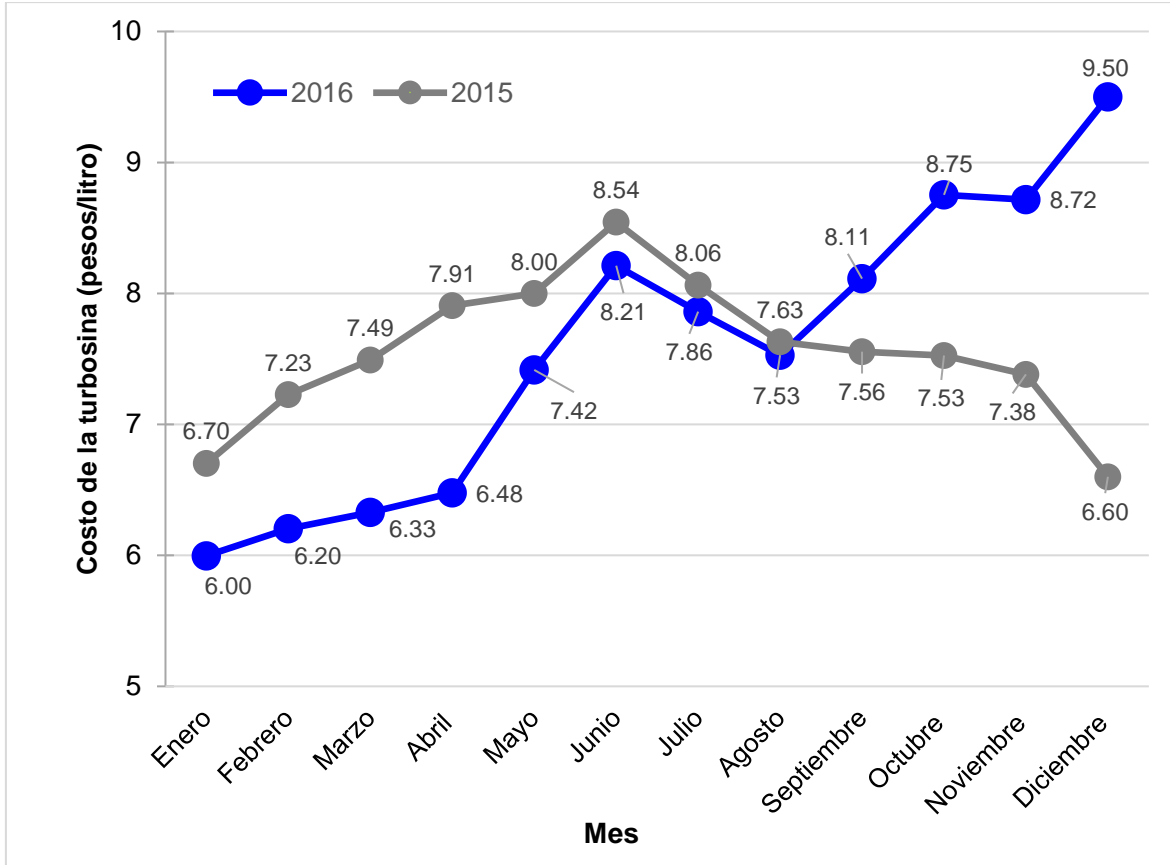
Fuente: [http://www.sgm.gob.mx/Web/SINEM/energeticos/mezcla\\_mexicana.html](http://www.sgm.gob.mx/Web/SINEM/energeticos/mezcla_mexicana.html) y MONITOREAA

**Figura 2.1.2 Costo mensual de la turbosina y precio de la mezcla mexicana de exportación (2016)**

De acuerdo con la información del monitor, se realizó un comparativo del precio mensual de la turbosina, durante los años 2015 y 2016, para observar las fluctuaciones que se presentaron en dicho periodo.

La Figura 2.1.3 muestra que para los meses de enero a junio de ambos años hubo una tendencia similar y creciente, aunque con distintos valores. Durante este intervalo, correspondieron al año 2015 los valores mayores. Posteriormente, en ambos años el precio de la turbosina disminuyó en julio y agosto, con precios muy similares. A partir de agosto y hasta diciembre, las tendencias fueron muy distintas, dado que para el año 2015 el costo de la turbosina presentó una tendencia a la baja, en cambio, para el año 2016 fue al alza.

Así, en diciembre de 2016, la turbosina alcanzó su valor máximo (9.5 pesos/litro), en cambio, en diciembre de 2015 presentó el valor más bajo (6.6 pesos /litro).

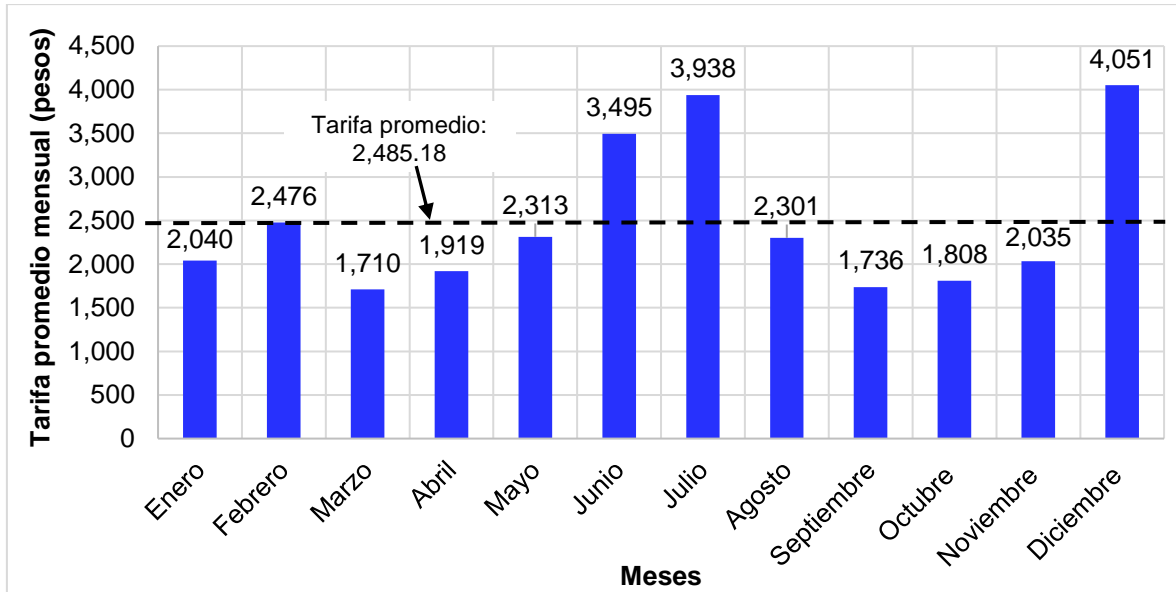


Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.1.3 Comparación del costo de la turbosina (2015-2016)**

## 2.2 Tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta nacional (variable dos)

Durante 2016, la tarifa promedio para pasajeros en la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún) inició, en enero, con un valor de \$2,040.00 y terminó, en diciembre, con \$ 4,051.00. Esta variable registró fluctuaciones a largo del año y presentó un valor promedio igual a \$2,485.18. A pesar de estas fluctuaciones, en los primeros meses la variación no fue alta, ya que los valores de las tarifas eran similares. Sin embargo, en junio y julio, presentó un incremento significativo, posteriormente, entre agosto y noviembre, hubo variaciones en las tarifas, abajo del valor promedio. Por último, en el mes de diciembre se observó un incremento sobresaliente. El rango de tarifas para este año está entre \$1,710 y \$4,051. Durante tres meses de este año (junio, julio y diciembre) se presentaron tarifas por arriba del precio promedio anual, y el resto de los meses se ubicaron por abajo del mismo. El incremento de la tarifa promedio del año 2015 (\$2,455.65) al 2016 (\$2,485.18) fue de 1.2%.

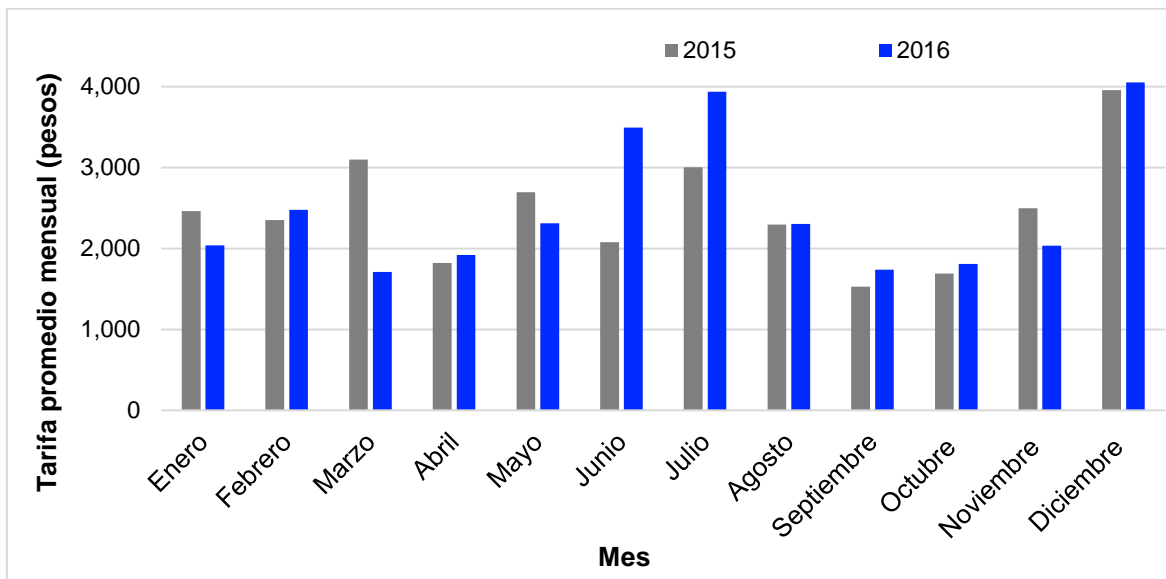


Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.1 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2016)**

En la Figura 2.2.2 se observan las tarifas de los años 2015 y 2016. En la mayoría de los meses las tarifas fueron similares, excepto en marzo, junio y julio.

Para marzo hubo un decremento de la tarifa, ya que pasó de \$3,097 a \$1,709.5; para junio y julio se presentaron incrementos; en junio fue de \$2,077.3 a \$3,495, y en julio de \$3,004 a \$3,937.75.

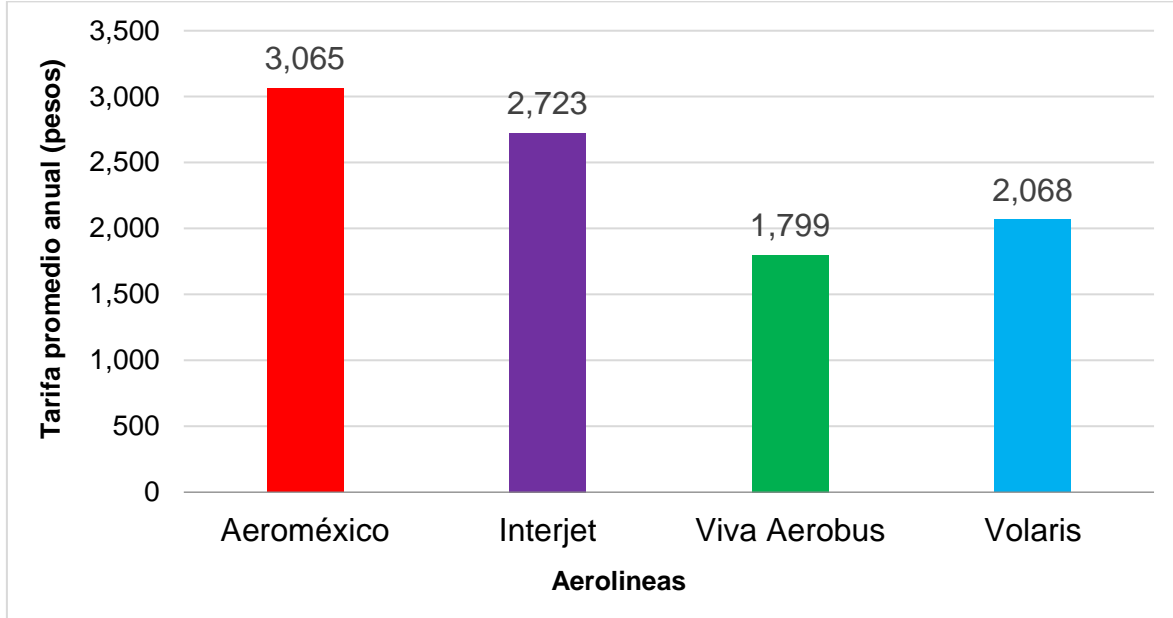


Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.2 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional México–Cancún (2015-2016)**



En la Figura 2.2.3 se muestra el comportamiento del promedio anual de las tarifas de la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún), para las diferentes aerolíneas nacionales. Se debe señalar que algunas aerolíneas no presentaron tarifas durante todo el año en dicha ruta.



Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.3 Tarifa promedio anual de las principales aerolíneas en la principal ruta nacional México-Cancún (2016)**

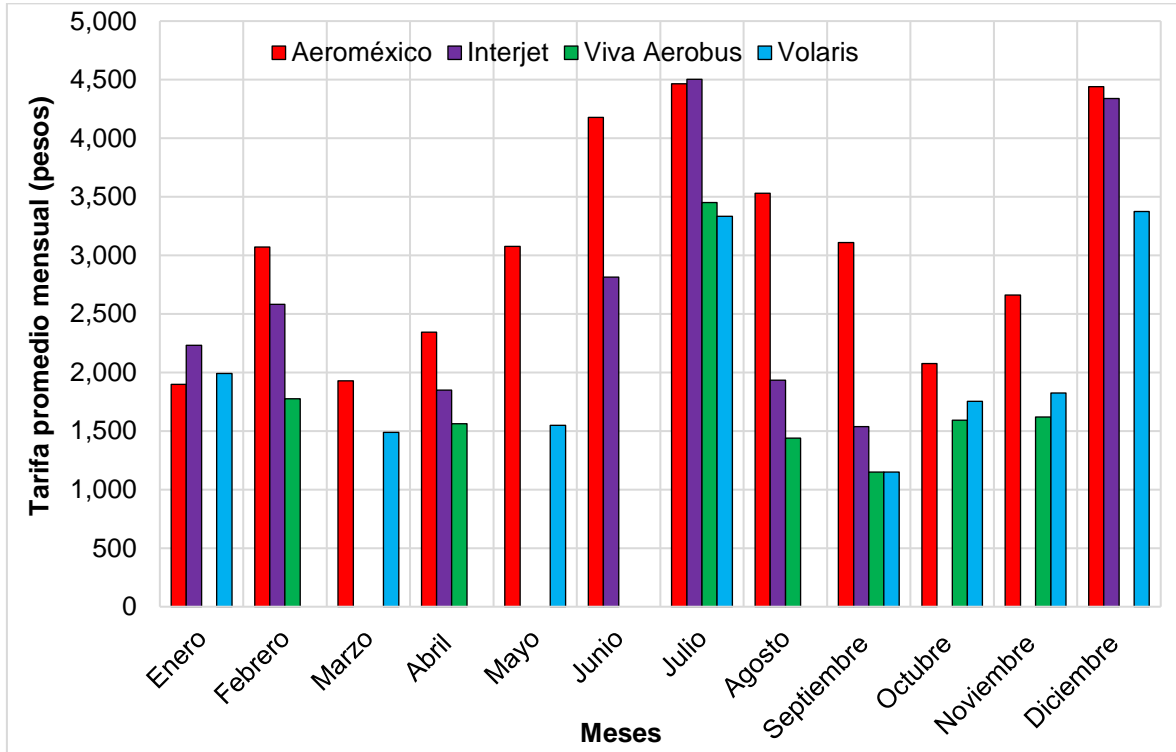
En la Figura 2.2.4 se presentan las tarifas mensuales por aerolínea, a lo largo del 2016, en la principal ruta nacional. Con base en estos valores se estimó la fluctuación en la tarifa por aerolínea, al obtener la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de dichas tarifas. Se observó que la mayor fluctuación corresponde a Interjet (\$2,964), seguida por Aeroméxico (2,567), Volaris (\$2,302) y la más baja corresponde a Viva Aerobus (\$2,226).

El rango de tarifas que manejaron estas aerolíneas son: Aeroméxico, de \$1,898 a \$4,465; Interjet, de \$1,538 a \$4,502; Viva Aerobus, de \$1,150 a \$3,452; y por último, Volaris, de \$1,149 a \$3,375.

Como se observa en la Figura 2.2.4, en general las tarifas de Aeroméxico e Interjet estuvieron por arriba de las de Viva Aerobus y Volaris; la única excepción fue en enero cuando Volaris registró una tarifa ligeramente mayor que la de Aeroméxico. Por otra parte, las tarifas más bajas se presentaron durante el mes de septiembre (excepto para Aeroméxico que tuvo su tarifa más baja en enero) y las más altas en julio (excepto para Volaris que alcanzó su tarifa más alta en diciembre).

Por lo tanto, en términos generales, Viva Aerobus y Volaris fueron las aerolíneas con las menores tarifas en la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún)

durante el año 2016. Cabe mencionar que en este análisis, las tarifas consideran un viaje de ida y vuelta en clase turista sin escalas. Los importes incluyen impuestos y cargos (pero no cargos adicionales por exceso de equipaje o servicios opcionales), además, no se consideraron ofertas especiales.



Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.4 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2016)**

A continuación, se presentan los diez principales pares de aeropuertos en México, en función de la cantidad de pasajeros transportados en la actividad aérea nacional durante 2016:

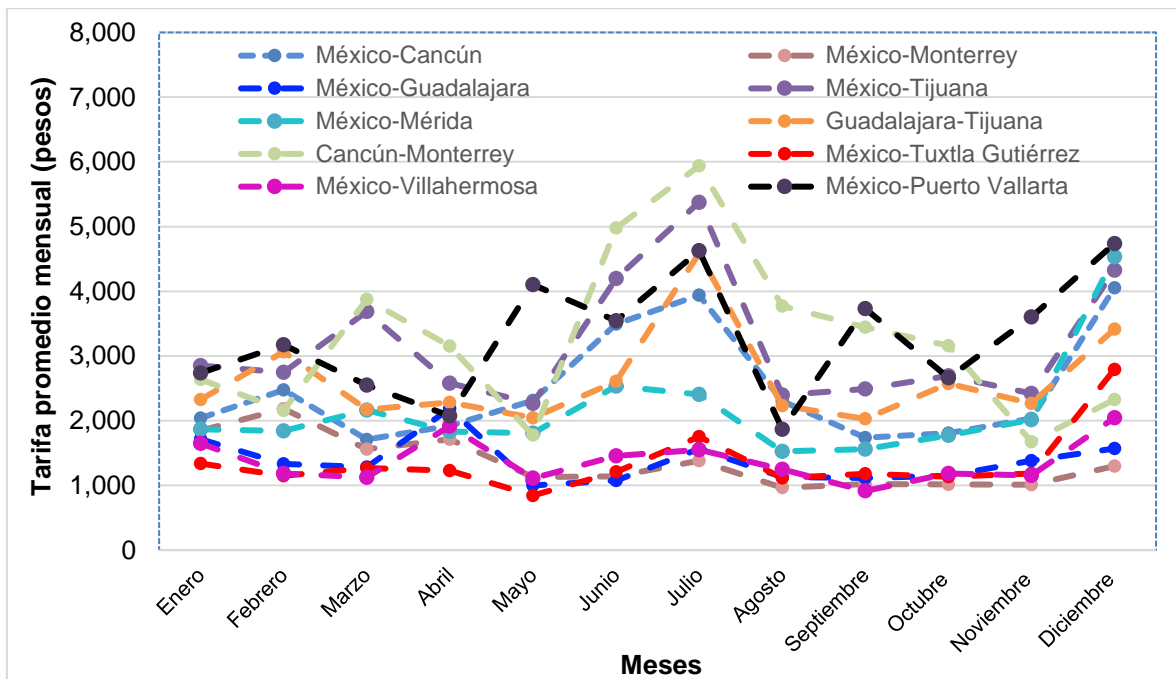
- México-Cancún
- México-Monterrey
- México-Guadalajara
- México-Tijuana
- México-Mérida
- Guadalajara-Tijuana
- Cancún-Monterrey
- México-Tuxtla Gutiérrez
- México-Villahermosa
- México-Puerto Vallarta

En la Figura 2.2.5 aparecen las tarifas promedio mensual de los diez principales pares de aeropuertos. Aunque hay diferentes tendencias y magnitudes en cada par, se observan algunos comportamientos por grupos.

Primeramente, están los pares con valores y tendencias similares: México-Guadalajara, México-Monterrey, México-Tuxtla Gutiérrez y México-Villahermosa; otro factor que influye en esta tendencia es la distancia que hay entre los aeropuertos de cada ruta, ya que son muy parecidas.

Otro grupo con características similares es el formado por los pares Cancún-Monterrey, Guadalajara-Tijuana, México-Cancún, México-Puerto Vallarta y México-Tijuana; estas rutas presentan, en general, tarifas más altas que las del primer grupo señalado.

También se observa que, en general, las tarifas más altas se presentan durante el periodo vacacional de julio. De mismo modo, también se observa un repunte de las tarifas aéreas durante el periodo vacacional de diciembre, aunque de menor magnitud que el anterior.

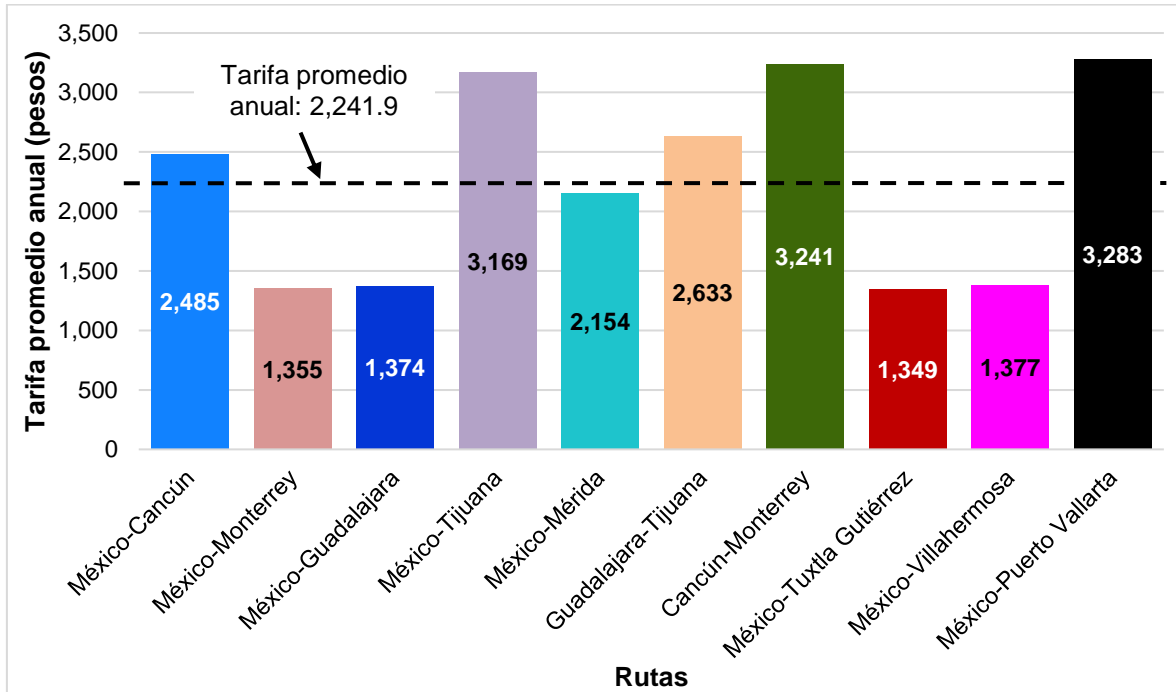


Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.5 Tarifa promedio mensual para pasajeros de los principales pares de aeropuertos nacionales (2016)**

Las tarifas promedio anual para pasajeros, en los principales pares de aeropuertos nacionales, durante 2016, se muestran en la Figura 2.2.6. Las tarifas en los pares de aeropuertos México-Cancún, México-Mérida y Guadalajara-Tijuana fueron cercanas al valor promedio anual (\$2,241.9). Por otro lado, los pares México-Monterrey, México-Guadalajara, México-Tuxtla Gutiérrez y México-Villahermosa

registraron tarifas mucho menores que el promedio anual; en contraparte, los pares México-Tijuana, Cancún-Monterrey y México-Puerto Vallarta, presentaron las tarifas más altas.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

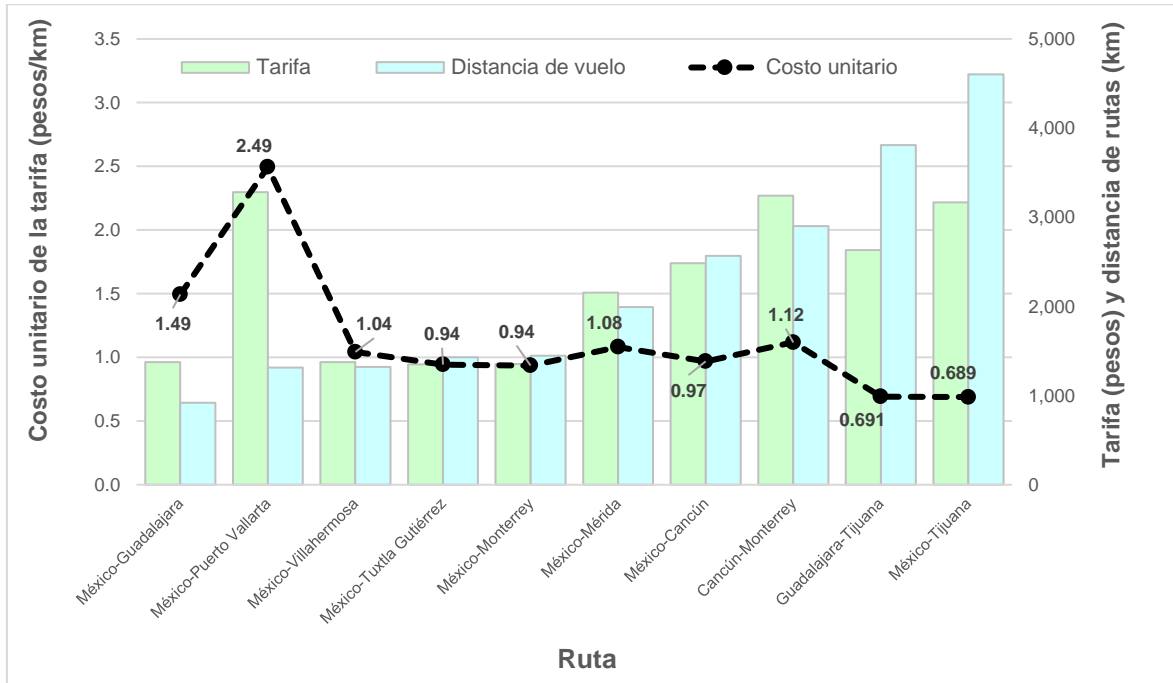
**Figura 2.2.6 Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas nacionales (2016)**

La Figura 2.2.7 muestra las tarifas, su costo unitario y la distancia de vuelo de cada una de las diez principales rutas nacionales. El costo unitario se estimó al dividir la tarifa promedio anual de cada ruta entre la distancia de vuelo entre los aeropuertos involucrados. En esta figura las rutas fueron ordenadas de acuerdo con la distancia entre aeropuertos, de menor a mayor. Cabe señalar que las tarifas consignadas en el monitor correspondieron a vuelos de ida y regreso (“viaje redondo”), por lo tanto, las distancias de vuelo consideradas corresponden al doble de la distancia que existe entre los aeropuertos de cada ruta. El costo unitario promedio fue 1.146 pesos/km; la distancia promedio de vuelo, 2,230.2 km; y la tarifa promedio anual, \$2,241.97.

A la ruta con el menor costo unitario (México-Tijuana, 0.689 pesos/km), correspondió la distancia más grande de vuelo (4,602 km). Por otro lado, a la ruta con el mayor costo unitario (México-Puerto Vallarta, 2.49 pesos/km), correspondió una de las menores distancias de vuelo (1,316 km).

Se observa que la mayoría de las rutas en la figura presentan un patrón similar al señalado antes. Es decir, mientras mayor era la distancia de vuelo, menor resultaba su costo unitario y viceversa.

También, observe que mientras mayor era la distancia de vuelo, en general, mayor era la tarifa que se cobraba al usuario. Aunque, se observa una excepción importante en el caso de la ruta México-Puerto Vallarta, dado que en esta ruta se presenta la tarifa promedio anual más alta y se trata de la segunda distancia de vuelo más corta.

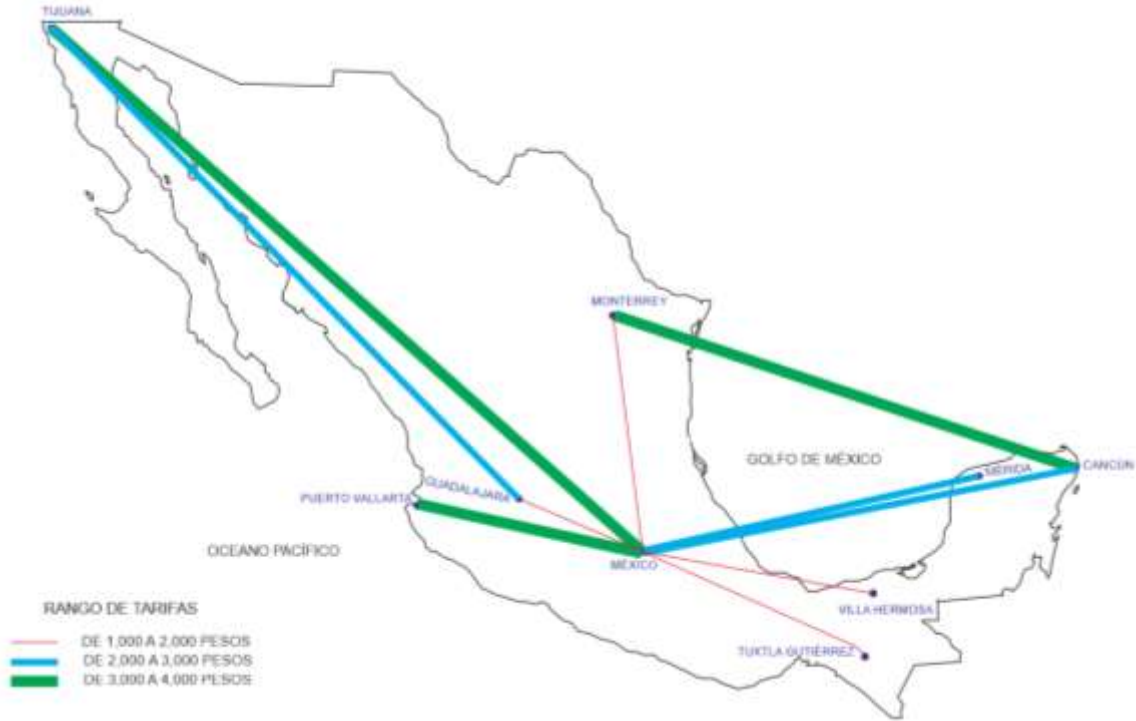


Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y de un sistema de información geográfica (SIG)

**Figura 2.2.7 Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2016)**

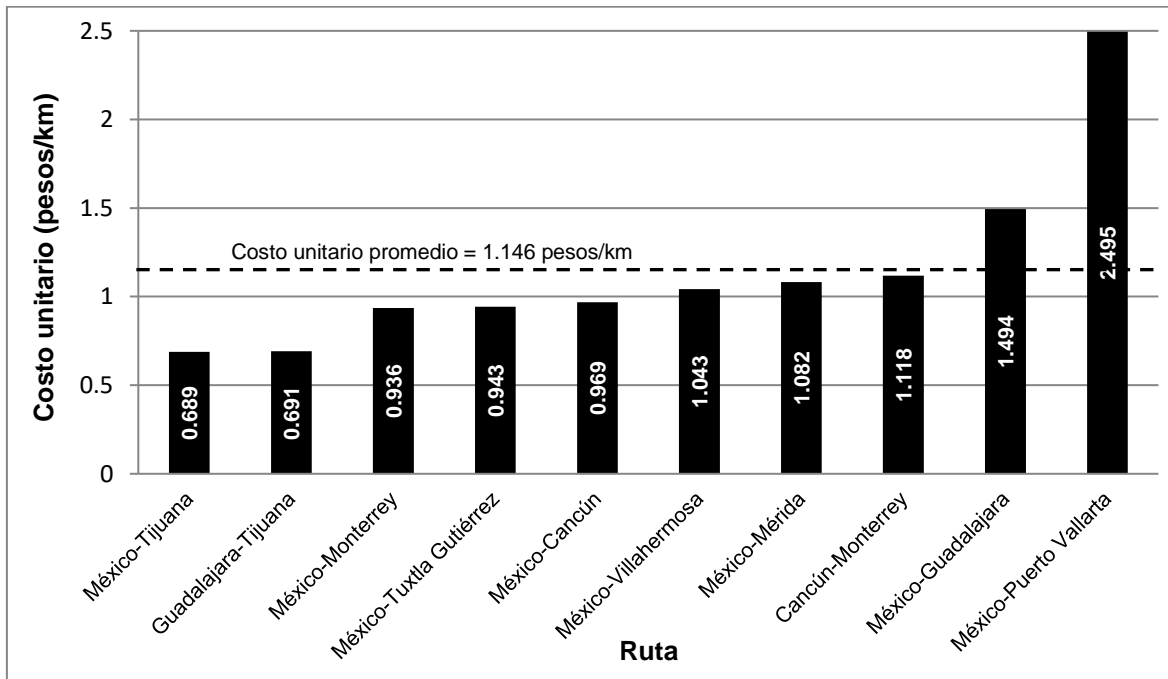
En la Figura 2.2.8 se muestra un mapa en el que se representan las tarifas promedio, en las principales rutas aéreas nacionales, y en la Figura 2.2.9 se muestra el costo unitario de las tarifas de dichas rutas. Observe como su valor oscila entre 0.689 y 2.495 pesos/km.

En la Figura 2.2.10 aparece la correlación entre la distancia de vuelo y su tarifa respectiva. Observe que la línea punteada representa la tendencia exponencial y que además se indica la ecuación respectiva y su coeficiente de determinación ( $R^2$ ). En la parte superior se muestran los valores para las diez rutas principales y en la inferior sólo para nueve, en este último caso no fue considerada la ruta México-Puerto Vallarta. Como se observa, para las diez rutas se presenta un coeficiente de determinación relativamente bajo (0.4509); en cambio, cuando no se considera la ruta México-Puerto Vallarta (parte inferior de la Figura 2.2.10, con nueve rutas) el coeficiente de determinación se incrementa notablemente (0.8324).



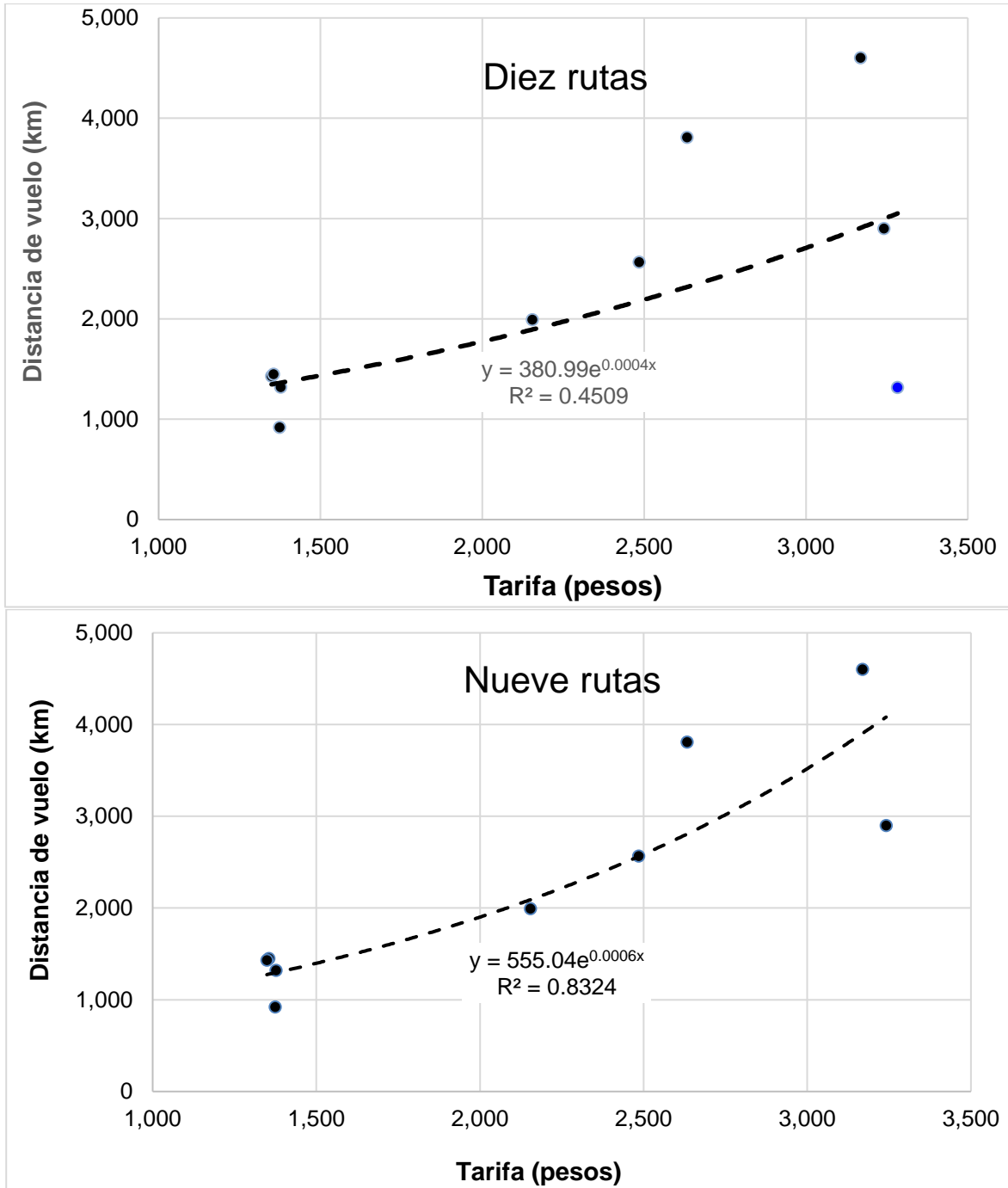
Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.8 Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas nacionales (2016)**



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.2.9 Costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2016)**

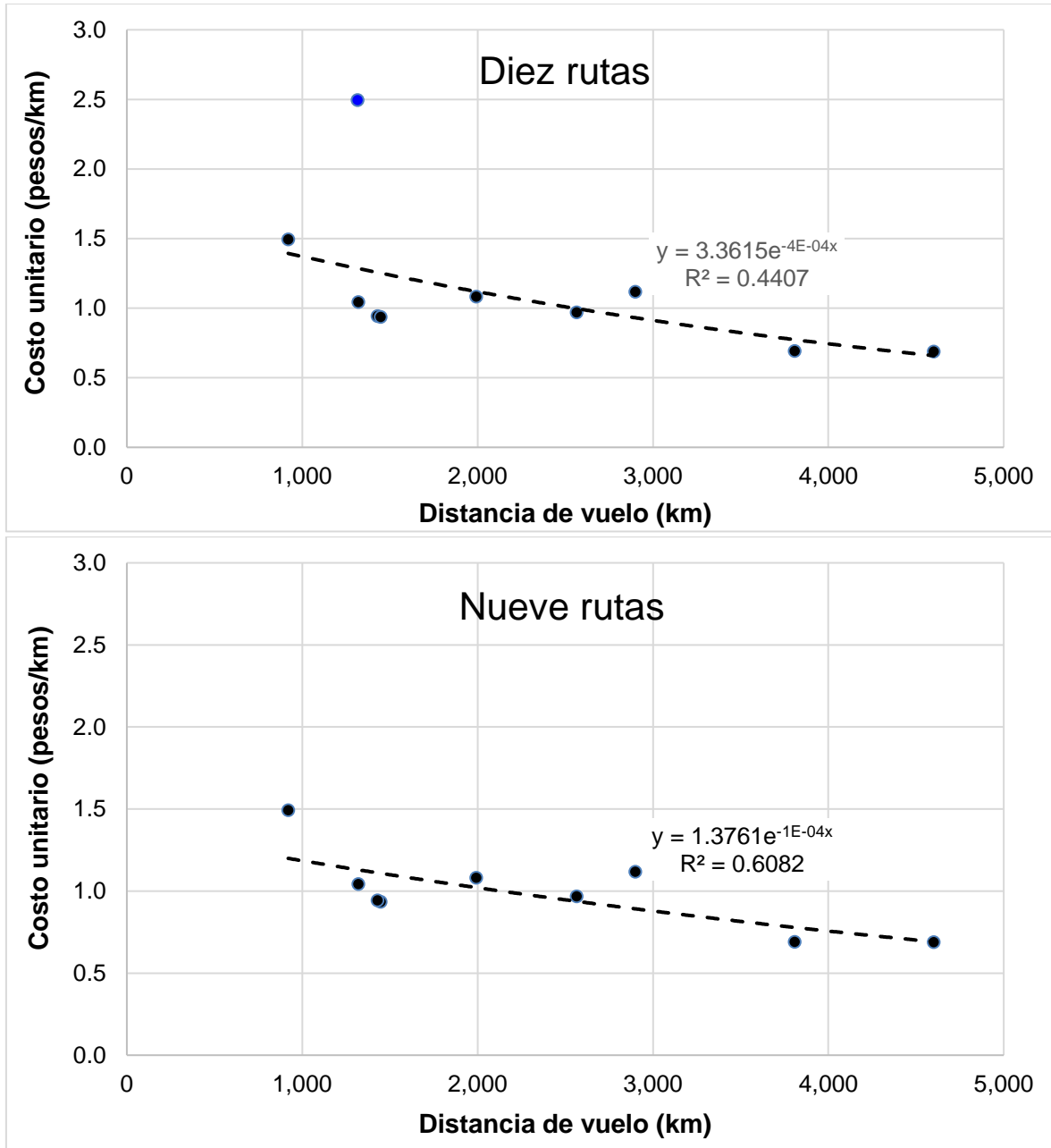


Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y de un sistema de información geográfica (SIG)

**Figura 2.2.10 Tarifa promedio anual en función de la distancia de vuelo (nacional, 2016)**

En la Figura 2.2.11 se muestra la correlación entre la distancia de vuelo de cada una de las principales rutas aéreas y su costo unitario respectivo.

De igual modo que en el caso anterior, en la parte superior se muestran los valores para las diez rutas principales; y en la inferior, sólo para nueve (que excluye la ruta México-Puerto Vallarta). Como se observa, para las diez rutas se presenta un coeficiente de determinación relativamente bajo (0.4407), en cambio, cuando no se considera la ruta México-Puerto Vallarta (parte inferior de la Figura 2.2.11, con nueve rutas) el coeficiente de determinación se incrementa (0.6082).



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y de un sistema de información geográfica (SIG)

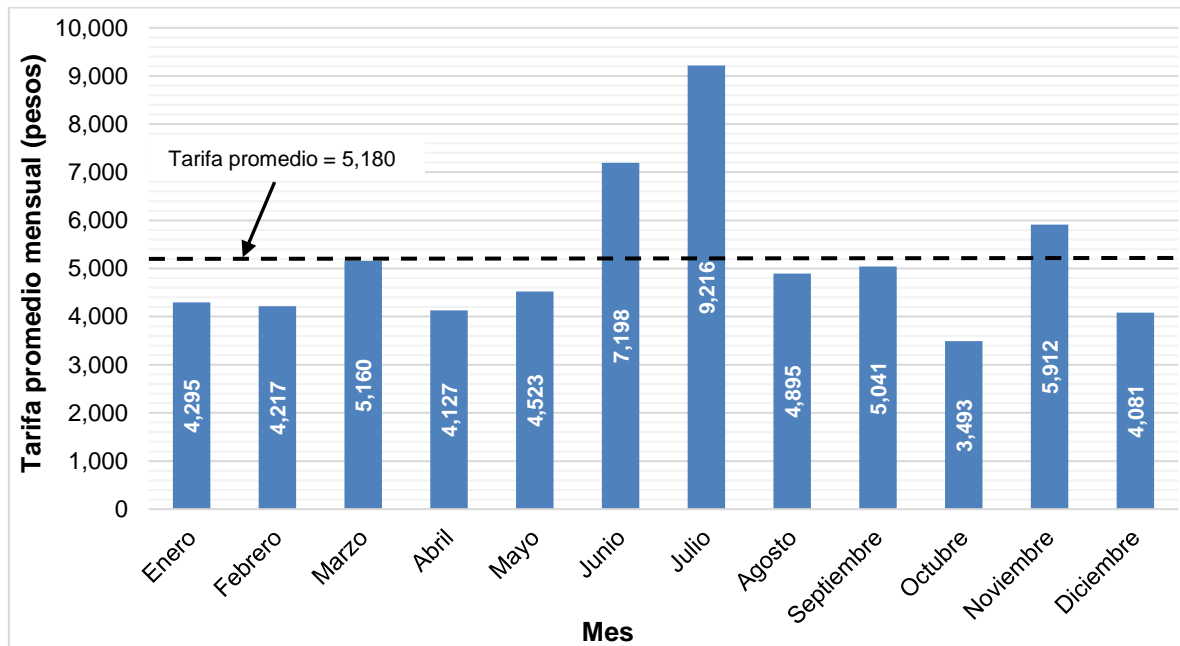
**Figura 2.2.11 Costo unitario en función de la distancia de vuelo (nacional, 2016)**



## 2.3 Tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta internacional (variable tres)

En la Figura 2.3.1 se muestran las tarifas promedio mensuales para pasajeros, en la principal ruta internacional (Ciudad de México-Los Ángeles). Se observa que esta variable, en forma similar a la anterior, presentó fluctuaciones a lo largo del año.

El rango osciló entre \$3,493 y \$9,216.33, con un valor promedio anual igual a \$5,180. Esta variable inició en enero con una tarifa igual a \$4,295 y alcanzó su valor máximo de \$9,216 en julio. La mayoría de los meses se encontraron por debajo de la tarifa promedio, por arriba de la tarifa promedio solo estuvieron tres meses (junio, julio y noviembre). En el intervalo de enero a mayo se presentó una tendencia muy similar. En los meses de junio y julio se presentó un incremento significativo, durante esos dos meses se presentaron las tarifas más altas.

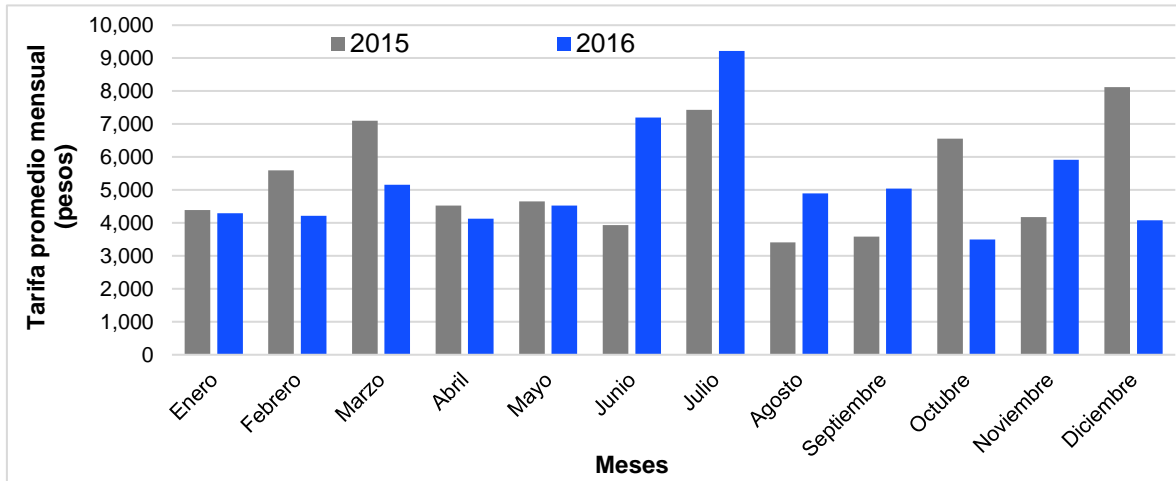


Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.3.1 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional Ciudad de México-Los Ángeles (2016)**

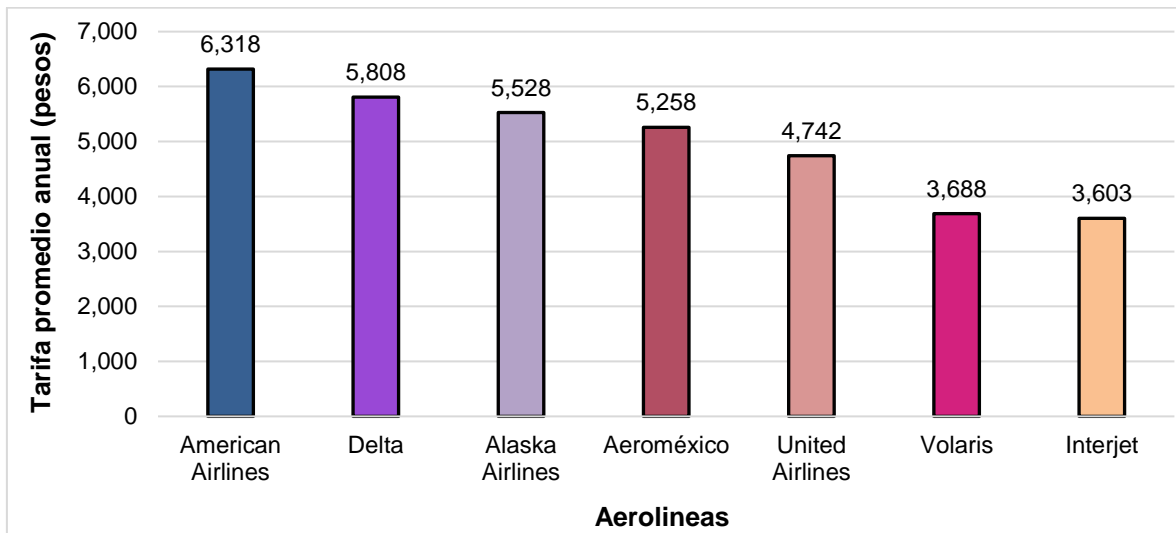
En la Figura 2.3.2 se comparan las tarifas mensuales en la principal ruta internacional durante 2015 y en 2016. Durante siete meses, las tarifas de 2015 fueron más elevadas que las de 2016 y durante cinco meses se presentó la situación opuesta. Como resultado final, el promedio mensual de las tarifas durante 2015 fue de \$5,290.2; y durante 2016 fue ligeramente menor, igual a \$5,179.8.

En la Figura 2.3.3 se muestra el comportamiento, durante 2016, de las tarifas promedio en la principal ruta internacional por aerolínea. Las tarifas se ordenaron de mayor a menor, de izquierda a derecha. Se observa que la tarifa más alta corresponde a una aerolínea extranjera y la más baja a una aerolínea nacional. En particular, en el punto intermedio, se encuentra la tarifa de Aeroméxico, arriba de esta se ubican las tarifas de tres aerolíneas extranjeras (American Airlines, Delta y Alaska Airlines), y abajo de Aeroméxico, las tarifas de una aerolínea extranjera y dos mexicanas (United Airlines, Volaris e Interjet).



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

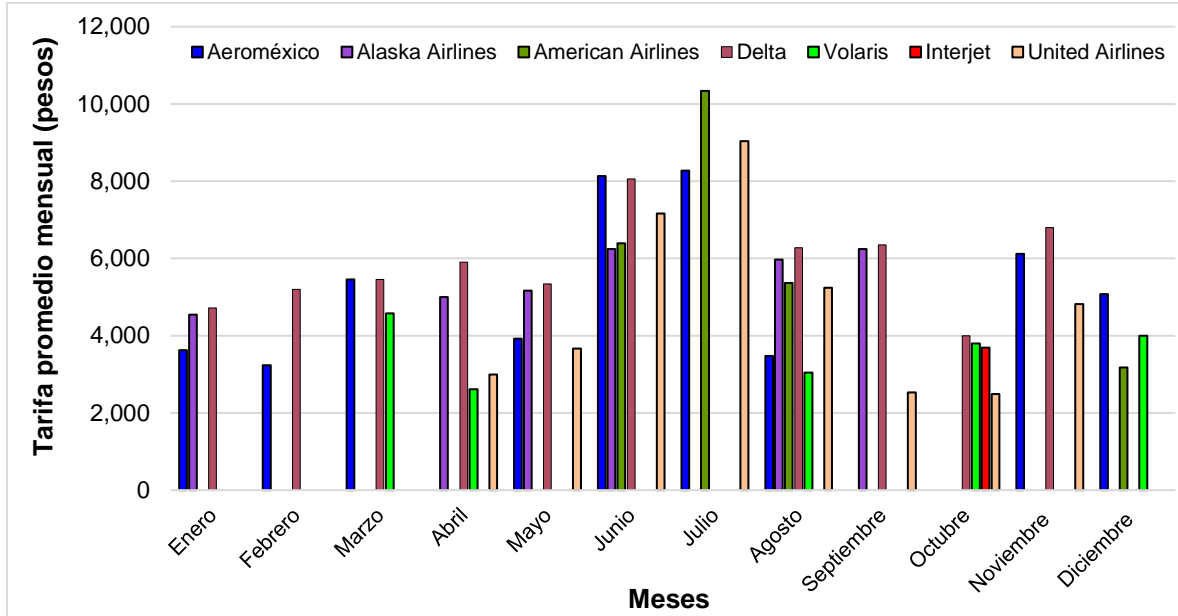
**Figura 2.3.2 Comparación de tarifas promedio mensuales para pasajeros en la principal ruta internacional (2015-2016)**



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.3.3 Tarifa promedio anual por aerolínea en la principal ruta internacional (2016)**

En la Figura 2.3.4 se muestran las tarifas promedio mensuales para pasajeros, en la principal ruta internacional por aerolínea, durante 2016. Como se observa, durante junio y julio se presentaron las tarifas más altas. En cuanto a las fluctuaciones anuales por aerolínea (diferencia entre la tarifa más alta y la más baja durante el año), se presentaron las siguientes (ordenadas de mayor a menor): American Airlines \$7,160, United Airlines \$6,552, Aeroméxico \$5,038, Delta \$4,058, Volaris \$1,965 y por último Alaska Airlines \$1,702.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.3.4 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional, por aerolínea (2016)**

El rango de tarifas que manejan estas aerolíneas son: American Airlines de \$3,176 a \$10,336, Delta de \$3,999 a \$8,057, Alaska Airlines de \$4,544 a \$6,246, Aeroméxico de \$3,238 a \$8,276, United Airlines de \$2,485 a \$9,037, Volaris de \$2,610 a \$4,575 e Interjet \$3,688 (sólo registró una tarifa en octubre).

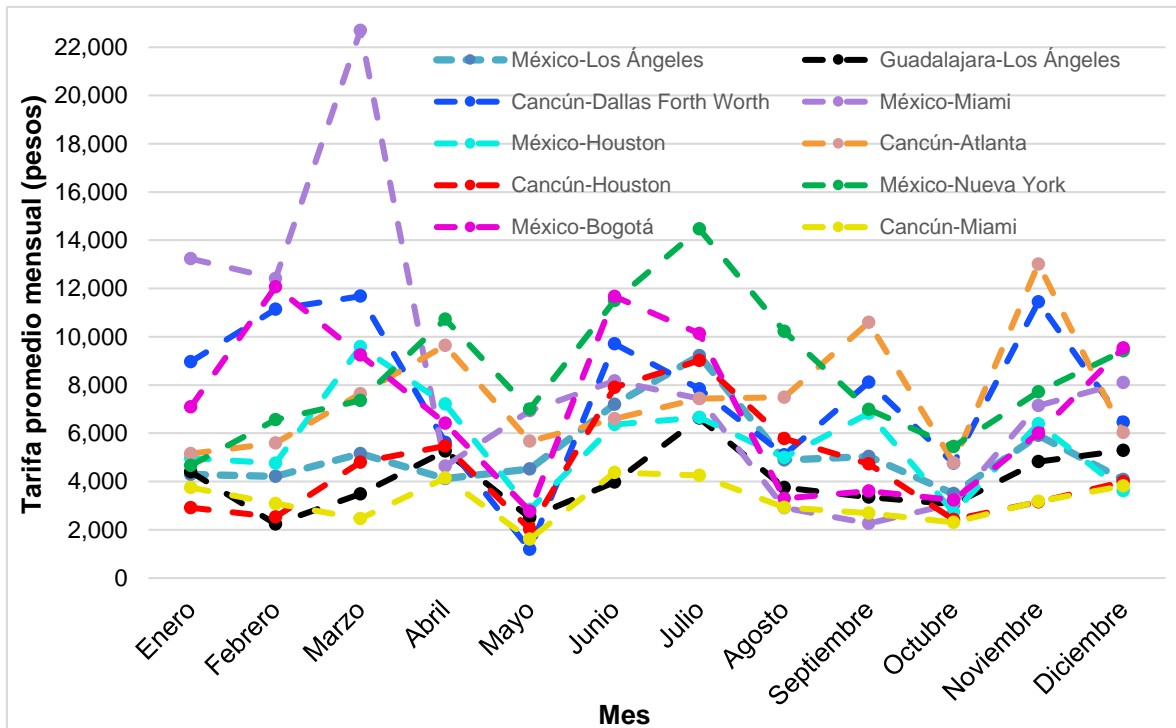
A partir del monitor de 2016, para enriquecer la información de las tarifas, se ha incorporado nueve rutas adicionales; por lo que el monitor ahora contiene la información de tarifas para las 10 rutas principales (establecidas en función del número de pasajeros atendidos), las cuales son:

- México-Los Ángeles
- Guadalajara-Los Ángeles.
- Cancún-Dallas Forth Worth
- México-Miami
- México-Houston
- Cancún-Atlanta
- Cancún-Houston

- México-Nueva York
- México-Bogotá
- Cancún-Miami

Como se señaló antes, el precio promedio máximo de la turbosina se presentó en diciembre y el mínimo en enero (Figura 2.1.2). Sin embargo, la tarifa promedio máxima en la principal ruta nacional se presentó en diciembre y la mínima en Marzo (Figura 2.2.1); y la tarifa máxima en la principal ruta internacional se presentó en julio y la mínima en octubre (Figura 2.3.1). Por lo tanto, no se observa una correlación directa entre las tarifas en la principal ruta nacional e internacional, con el precio de la turbosina.

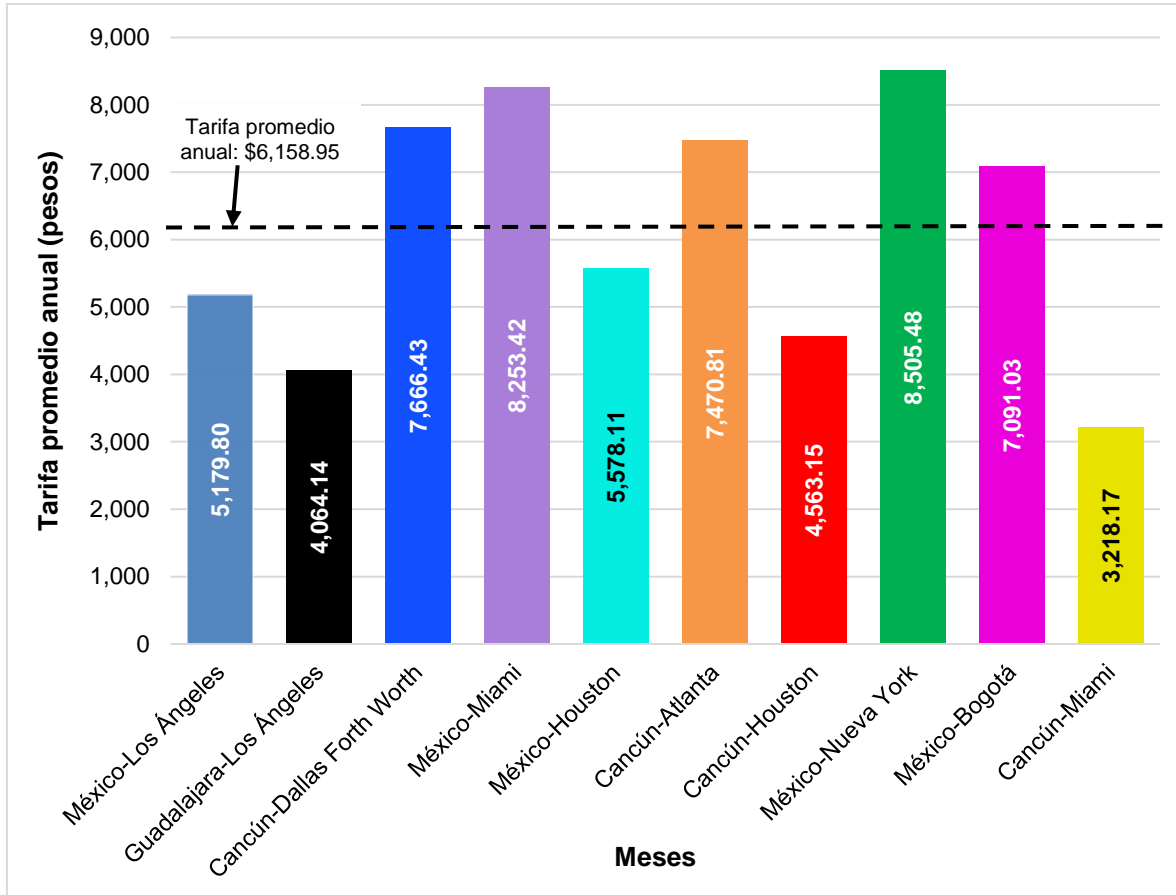
En la Figura 2.3.5, se muestran las tarifas promedio mensuales en las diez principales rutas internacionales. Como se observa, el rango de tarifas es muy amplio y oscila entre \$1,188 y \$22,695. Aunque las tendencias resultaron muy variadas, al menos se observan algunas coincidencias; por ejemplo, picos en los meses de abril, junio, julio, septiembre, noviembre y diciembre; y valles en febrero, mayo y octubre. También destaca que en la ruta México-Miami, durante el mes de marzo se presentó la tarifa más alta (\$22,695), que correspondió a la aerolínea extranjera Delta Airlines; sin embargo, durante el mes de abril esta misma ruta presentó un decremento significativo en su tarifa (\$4,637.5). La tarifa más baja del año correspondió a la ruta Cancún-Dallas Forth Worth, durante el mes de mayo (\$1,188), por parte de la aerolínea extranjera American Airlines.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.3.5 Tarifa promedio mensual para pasajeros en las diez principales rutas internacionales (2016)**

En la Figura 2.3.6 se muestra el comportamiento de las tarifas promedio anuales en las diez principales rutas internacionales. El rango de estas osciló entre \$3,218.17 y \$8,505.48.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

**Figura 2.3.6 Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas internacionales (2016)**

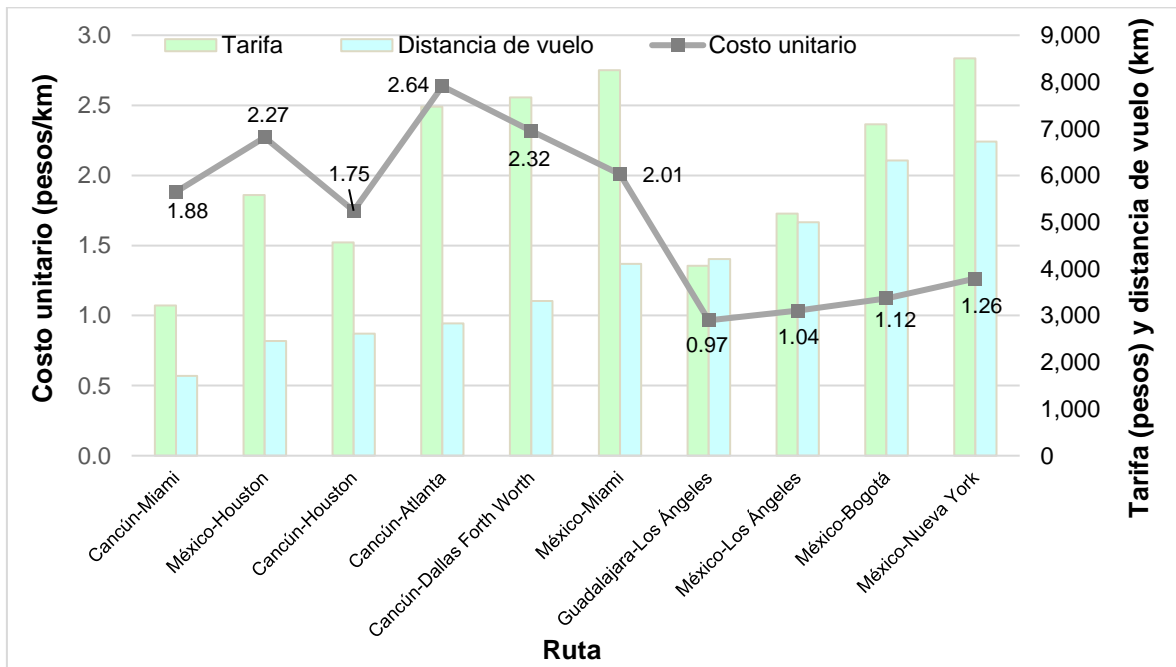
En la Tabla 2.3.1 se muestran algunas características de las diez principales rutas internacionales, en particular, la tarifa (de ida y regreso), la distancia de vuelo (igual al doble de la distancia entre aeropuertos) y el costo unitario, es decir, la relación tarifa/distancia de vuelo. Esta información se muestra en la Figura 2.3.7, en esta gráfica, las rutas fueron ordenadas de acuerdo con su distancia, de menor a mayor.

A la ruta con el menor costo unitario (Guadalajara-los Ángeles, 0.97 pesos/km) corresponde la cuarta distancia de vuelo más grande (4,208.4 km). Por otro lado, a la ruta con el mayor costo unitario (Cancún-Atlanta, 2.64 pesos/km), corresponde la cuarta menor distancia de vuelo (2,833.8 km) y la cuarta tarifa más alta (\$7,471).

**Tabla 2.3.1 Características de las diez principales rutas internacionales (2016)**

Ruta	Tarifa (pesos)	Distancia de vuelo (km)	Costo unitario (pesos/km)
Cancún-Miami	3,218	1,709.4	1.88
México-Houston	5,578	2,455.6	2.27
Cancún-Houston	4,563	2,611.2	1.75
Cancún-Atlanta	7,471	2,833.8	2.64
Cancún-Dallas Forth Worth	7,666	3,310.0	2.32
México-Miami	8,253	4,107.4	2.01
Guadalajara-Los Ángeles	4,064	4,208.4	0.97
México-Los Ángeles	5,180	4,998.4	1.04
México-Bogotá	7,091	6,316.2	1.12
México-Nueva York	8,505	6,727.2	1.26

Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y un sistema de información geográfica (SIG)

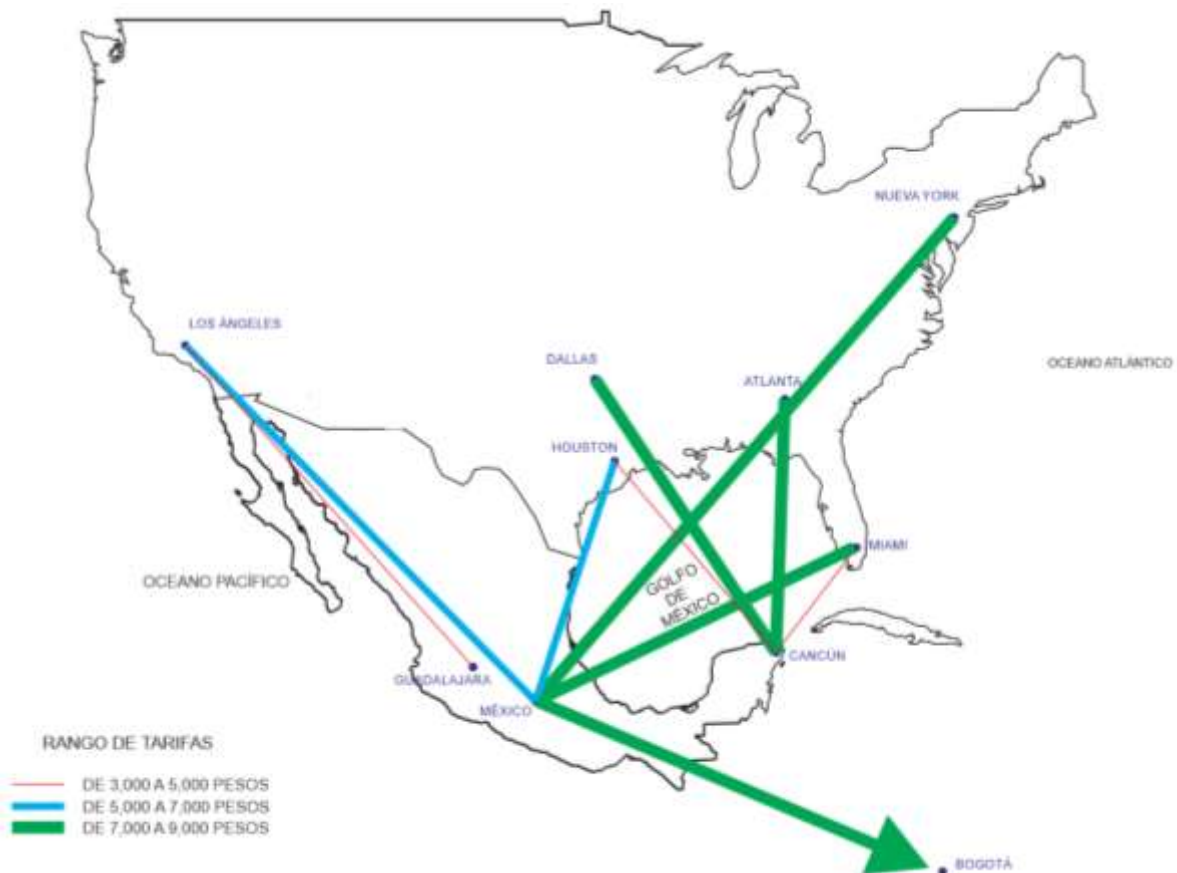


Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y un sistema de información geográfica (SIG)

**Figura 2.3.7 Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas internacionales (2016)**

En general, se puede ver que en la mayoría de las rutas, mientras mayor es la distancia de vuelo, menor es su costo unitario y viceversa. Asimismo mientras mayor es la distancia de vuelo, mayor resulta la tarifa que se cobra al usuario. Sin embargo, estas tendencias no son tan marcadas como en el caso de las tarifas de las rutas nacionales. Por ejemplo, en las rutas Guadalajara-Los Ángeles, México-Los Ángeles, México-Bogotá y México-Nueva York, se observa un comportamiento paradójico, dado que a pesar de que las rutas presentan distancias de vuelo crecientes, sus costos unitarios también se incrementan y en teoría deberían disminuir. Para las diez principales rutas internacionales, durante 2016, la tarifa promedio anual es de \$6,159.05, con una distancia promedio de vuelo de 3,927.7 km y un costo unitario promedio de 1.73 pesos/km.

En la Figura 2.3.8 se han representado las tarifas promedio anual de las diez principales rutas aéreas internacionales durante 2016, observe como la mayoría de las rutas (nueve de diez) son hacia y desde los Estados Unidos.



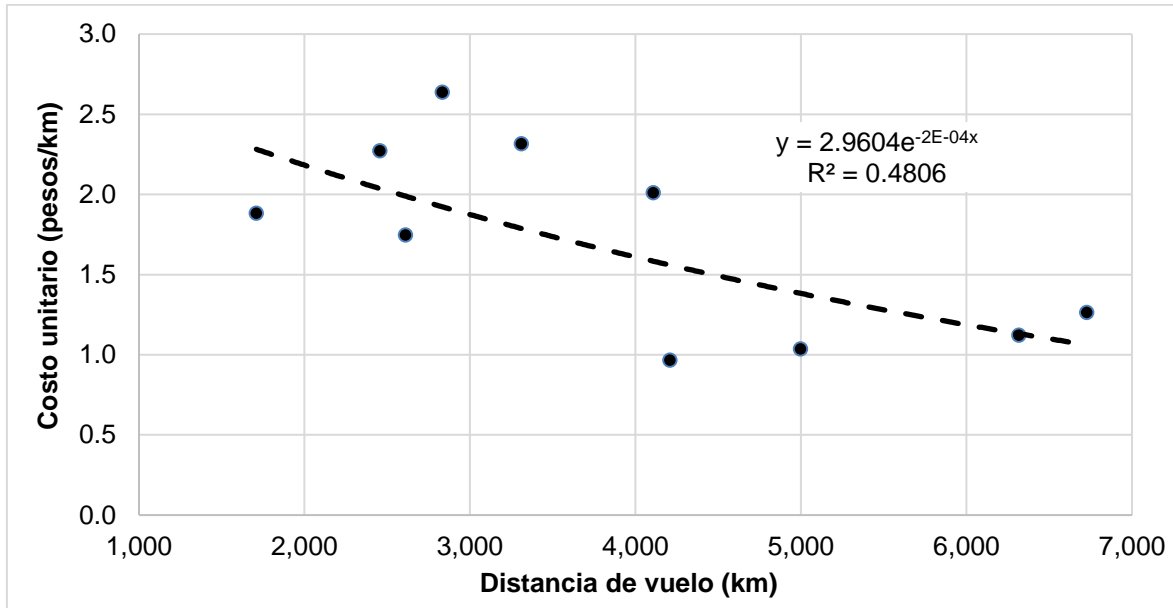
Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.3.8 Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas internacionales (2016)**

La Figura 2.3.9 muestra la correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las diez principales rutas aéreas internacionales, durante 2016.

Como se observa los datos resultaron muy dispersos y la correlación exponencial es baja, con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) igual a 0.48.

En la figura, la tendencia exponencial de los datos ha sido representada mediante una línea punteada. Sin embargo, se observa que la tendencia de los datos sí coincide con lo esperado, es decir a mayor distancia, menor costo unitario.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA y un sistema de información geográfica (SIG)

**Figura 2.3.9 Correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las diez principales rutas aéreas internacionales, durante 2016**

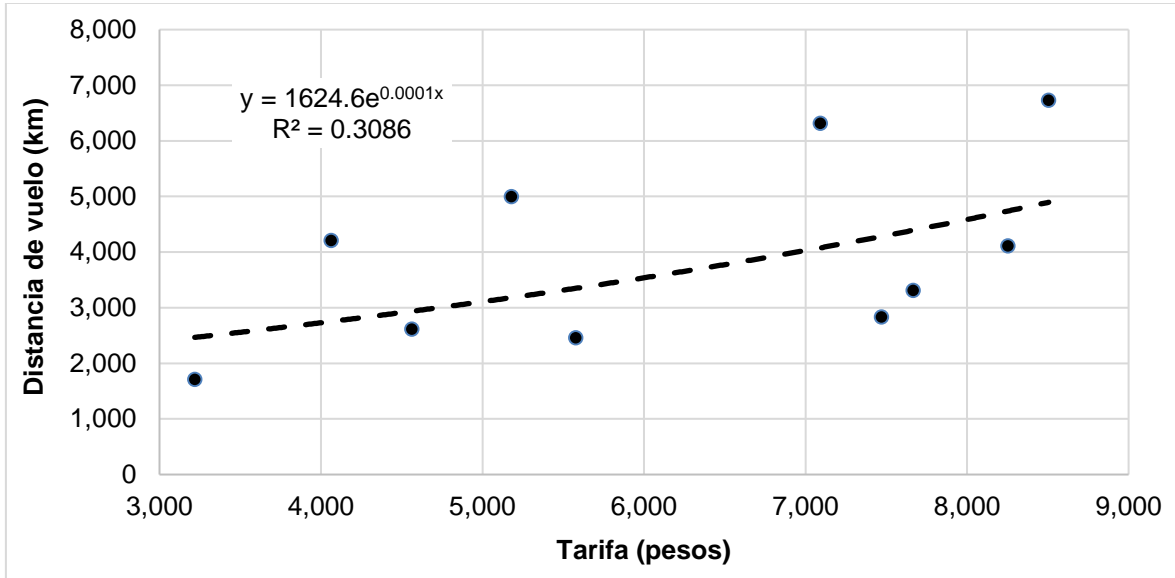
En la Figura 2.3.10, se presenta la correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las diez principales rutas aéreas internacionales, durante 2016.

Nuevamente, los datos resultaron muy dispersos, por lo que, la correlación exponencial es baja, con un coeficiente de determinación igual a 0.3. Igualmente, la tendencia exponencial de los datos se ha representado mediante una línea punteada.

También, se observa que la tendencia de los datos coincide con lo esperado, en este caso mientras mayor es la distancia de vuelo, mayor es la tarifa.

Como se observa, en el caso de las rutas internacionales, las correlaciones anteriores fueron más bajas que las estimadas para las rutas domésticas.





Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA y un sistema de información geográfica (SIG)

**Figura 2.3.10 Correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las diez principales rutas aéreas internacionales, durante 2016**

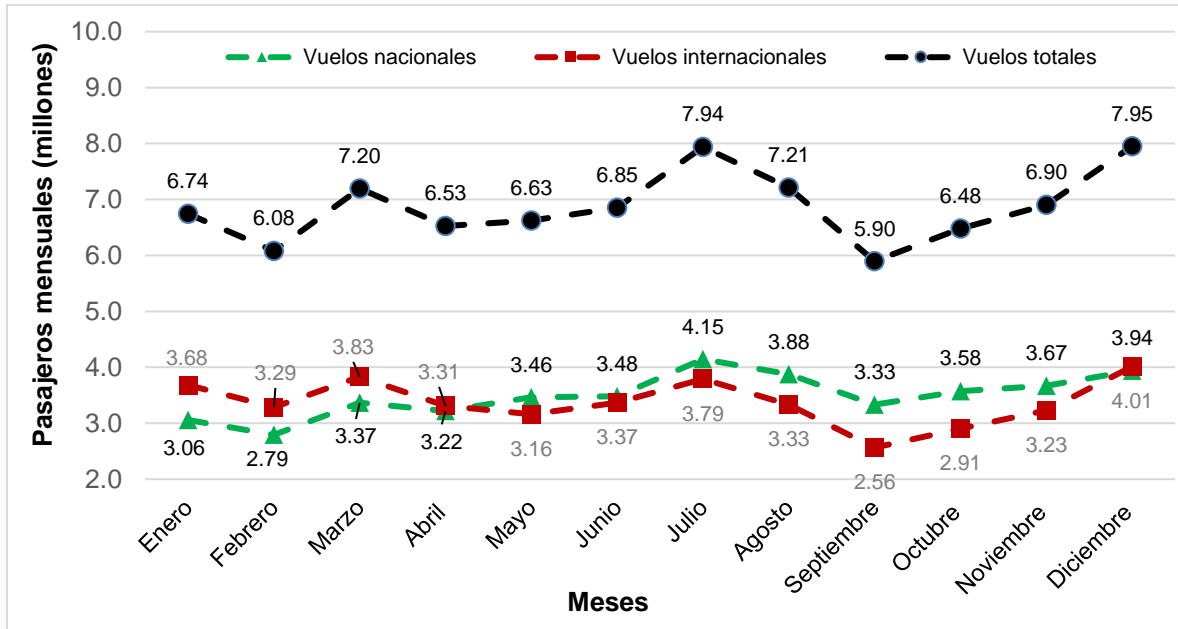
## 2.4 Pasajeros en vuelos nacionales e internacionales (variable cuatro)

En la Figura 2.4.1 se presentan los flujos mensuales de pasajeros en los vuelos nacionales, internacionales y totales, para el año 2016. Durante todo el año, estos flujos registraron un comportamiento muy similar. También, cabe señalar que el número total de pasajeros en los vuelos nacionales atendidos durante todo el año (41.92 millones), es similar al total de los vuelos internacionales (40.48 millones). En general, de enero a abril el número de pasajeros en los vuelos internacionales fue mayor que el número de los nacionales; a partir de mayo y hasta noviembre la tendencia se invirtió; por último, en diciembre la cantidad de pasajeros de los vuelos internacionales es ligeramente mayor que la de los nacionales.

El total de pasajeros transportados en los vuelos nacionales e internacionales, durante el 2016, fue de 82.4 millones. El promedio mensual total de pasajeros transportados fue de 6.87 millones. Todas estas magnitudes incluyen a los dos tipos de servicios, tanto al regular como al de fletamento.

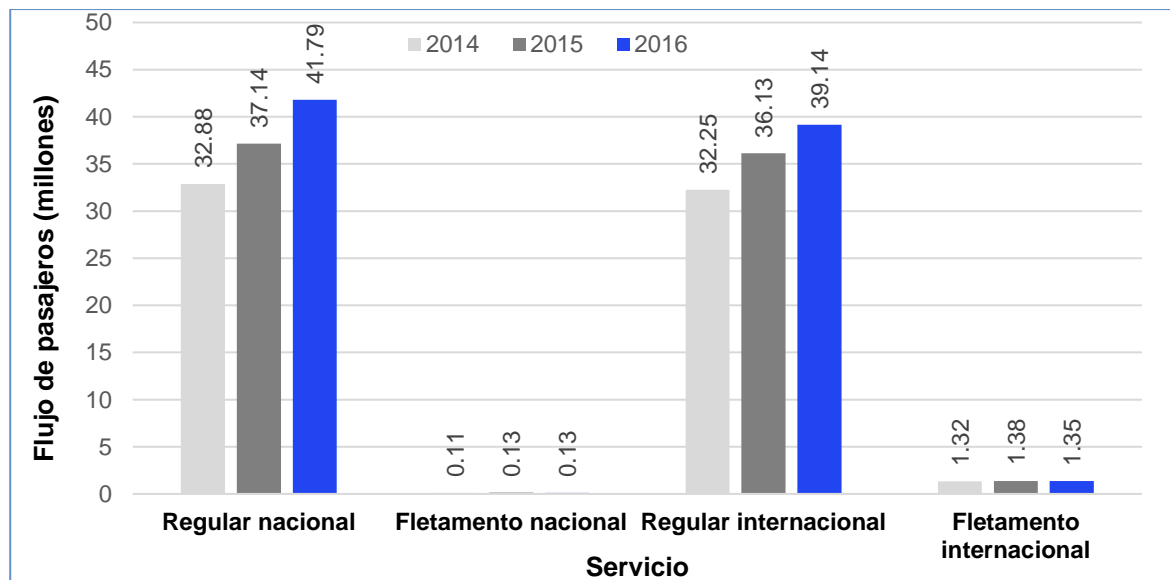
En la Figura 2.4.2 se visualiza el resultado de la comparación de los flujos de pasajeros, entre los años 2014 a 2016, por tipo de servicio y vuelo (nacional e internacional). Como se observa en la gráfica, la afluencia de pasajeros sigue aumentando año con año. En el 2014, se registraron 66.57 millones de pasajeros,

en 2015, 74.74 millones y en 2016, 82.4 millones, lo que representa un incremento, entre el 2014 y el 2016, de 15.83 millones (23.7%).



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.4.1 Pasajeros promedio mensuales en vuelos nacionales, internacionales y totales en México (2016)**

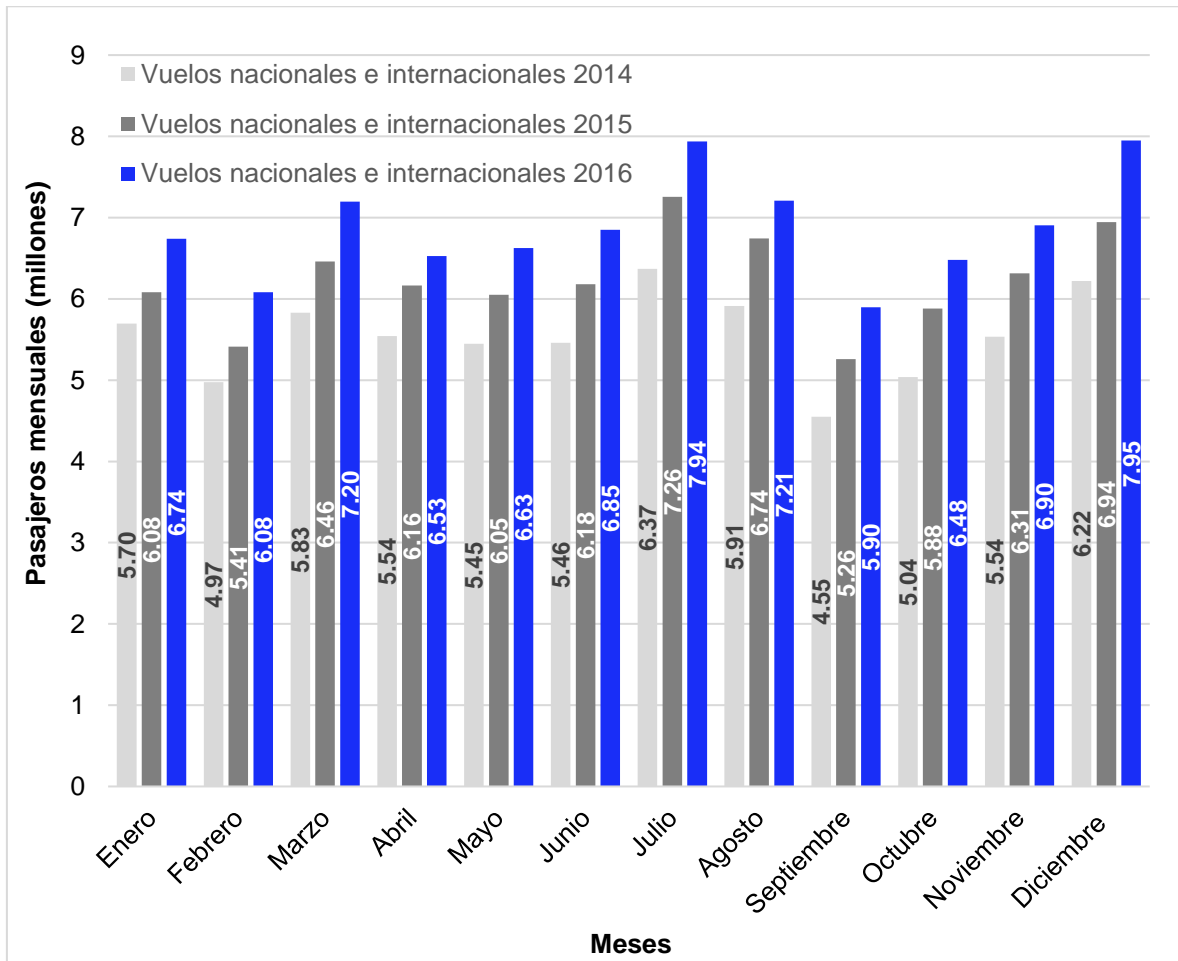


Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)

**Figura 2.4.2 Flujo de pasajeros promedio anual por tipo de servicio (2014 y 2015)**

Por otra parte, se observa la preponderancia que representa cada tipo de servicio. El servicio regular tuvo mucha mayor importancia (98%), que el servicio de fletamento (2%). Comparando el servicio regular nacional con el servicio regular internacional, se observa que el primero ofrece un poco más afluencia de pasajeros. En contraparte, en el caso del servicio de fletamento, los vuelos internacionales presentan mayor relevancia que los nacionales.

En la Figura 2.4.3 se comparan los flujos mensuales de pasajeros de los vuelos nacionales e internacionales, durante el periodo 2014-2016. En todos los casos, para los años más recientes, hubo mayor afluencia de pasajeros; y además, generalmente el mayor número de pasajeros se ha presentado durante los meses de julio y diciembre. En cambio, el mes con el menor movimiento de pasajeros aéreos fue septiembre. Los promedios mensuales de pasajeros fueron: 5.55 millones para el 2014, 6.23 millones para el 2015 y 6.87 millones para 2016. El comportamiento mensual de los flujos presenta el mismo patrón, para los distintos años.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.4.3 Pasajeros promedio mensuales de vuelos nacionales e internacionales (2014-2016)**

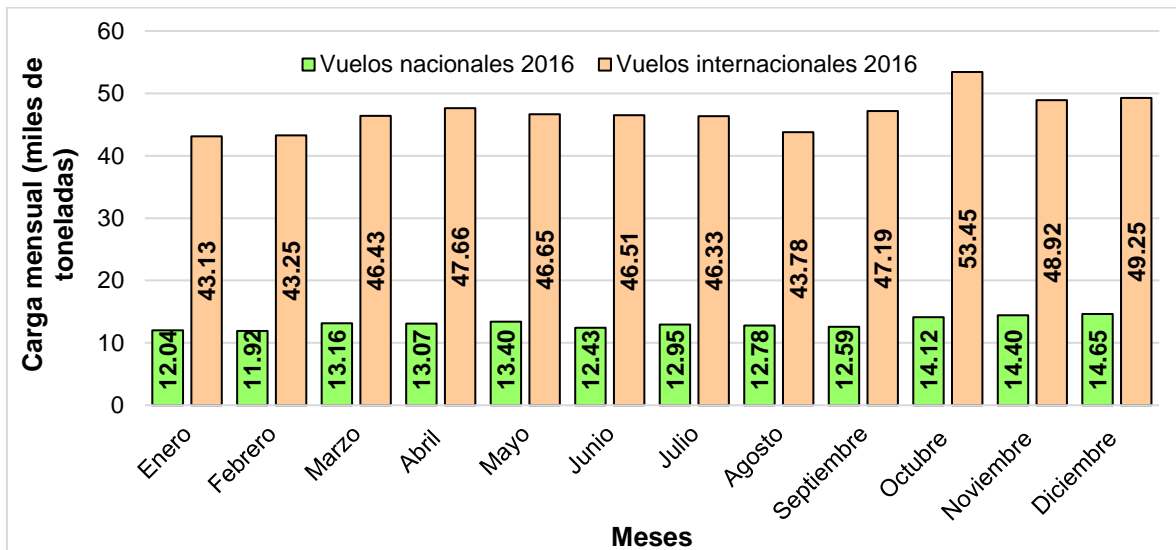
## 2.5 Carga en vuelos nacionales e internacionales (variable cinco)

La carga mensual de los vuelos nacionales durante el año 2016 registró un promedio igual a 13,126.49 toneladas. En este caso se observa que las fluctuaciones fueron mínimas durante el año, presentando una ligera tendencia creciente, el rango de fluctuación estuvo entre 11,920.38 y 14,654.21 toneladas.

En el caso de la carga mensual internacional, hubo más fluctuaciones durante el año, se registró un promedio de 46,879.05 toneladas/mes, con un rango de fluctuación mensual de esta carga entre 43,134.86 y 53,450.02 toneladas, octubre fue el mes que alcanzó la mayor magnitud (Figura 2.5.1).

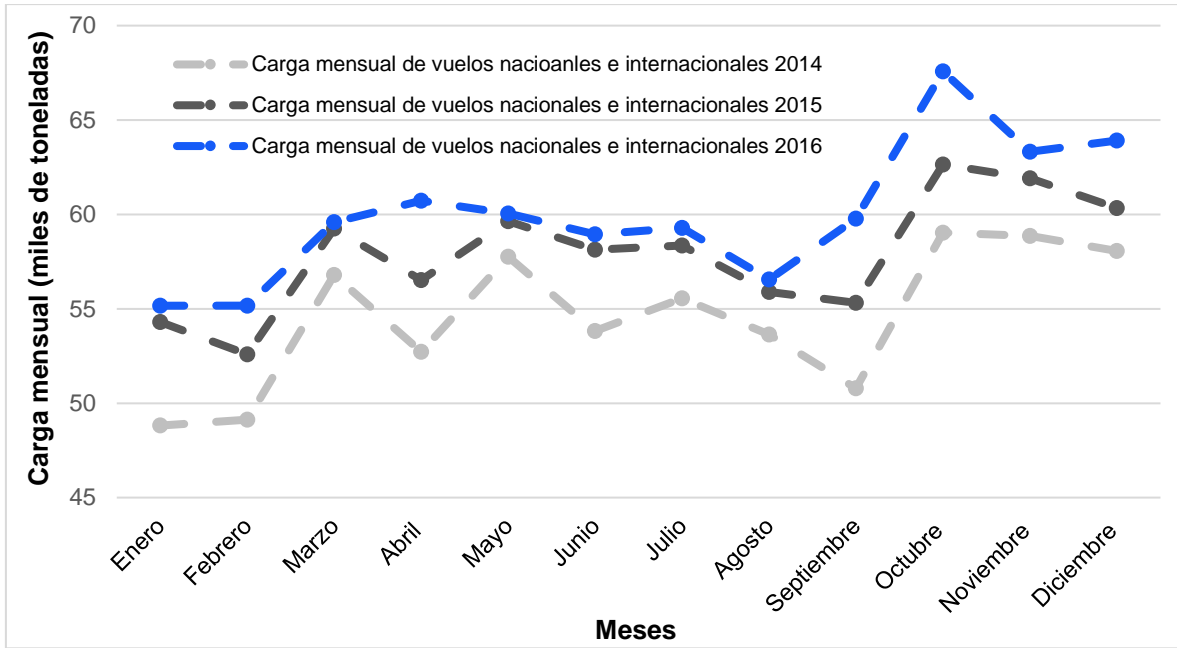
En la Figura 2.5.2 se compara el volumen mensual de carga transportada (vuelos nacionales e internacionales) durante los años 2014, 2015 y 2016. En general, se observa que año con año la magnitud se ha incrementado. Por lo tanto, en 2016 se presenta las mayores magnitudes en comparación con los años anteriores (Figura 2.5.3).

El incremento de la carga transportada entre 2015 y 2016 fue de 25,190 toneladas, monto que equivale a un crecimiento anual de 3.6%.



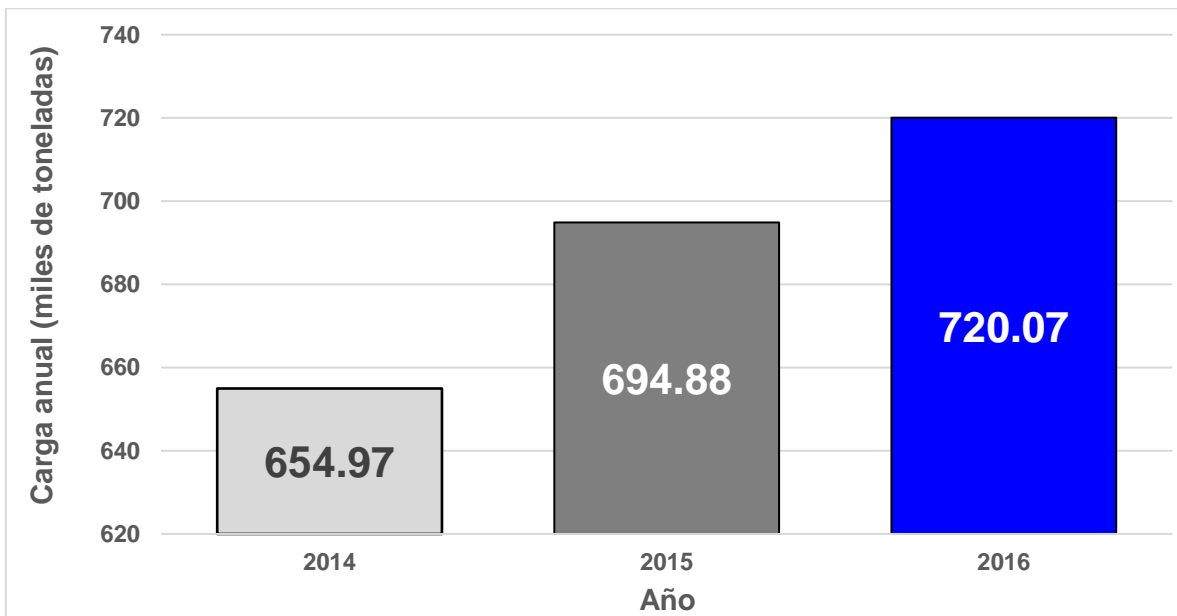
Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.5.1 Carga mensual de vuelos nacionales e internacionales 2016**



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.5.2 Carga mensual (vuelos nacionales e internacionales) de 2014, 2015 y 2016**



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.5.3 Carga anual de vuelos nacionales e internacionales (2014, 2015 y 2016)**

## 2.6 Factor de ocupación nacional (variable seis)

En la Figura 2.6.1 se compara el factor de ocupación nacional mensual, de los años 2014, 2015 y 2016. Este factor relaciona la cantidad de pasajeros transportados con los vuelos nacionales realizados durante un periodo determinado; en este caso durante cada mes.

Esta variable ha tendido a crecer continuamente de un año a otro, aunque en el periodo 2015-2016 su incremento fue menos pronunciado que en el periodo anterior (2014-2015).

En cuanto a sus tendencias, se observa el mismo comportamiento para los tres años consignados. El pico más alto se ha presentado en julio, lo cual se relaciona con la temporada vacacional que inicia en dicho mes y termina en agosto.

El promedio mensual que se registró en 2016 fue de 92.19 pasajeros/vuelo, superó al promedio del 2015 que fue de 88.92 pasajeros/vuelo, y al de 2014, con 82.39 pasajeros/vuelo.

En 2016, el rango de esta variable osciló entre 84.76 y 101.80 pasajeros/vuelo; en 2015 entre 80.55 y 98 pasajeros/vuelo; y en 2014, entre 78.61 y 87.35 pasajeros/vuelo.

La Figura 2.6.2 muestra el factor de ocupación nacional de los aeropuertos nacionales, ordenados de mayor a menor, durante el año 2016.

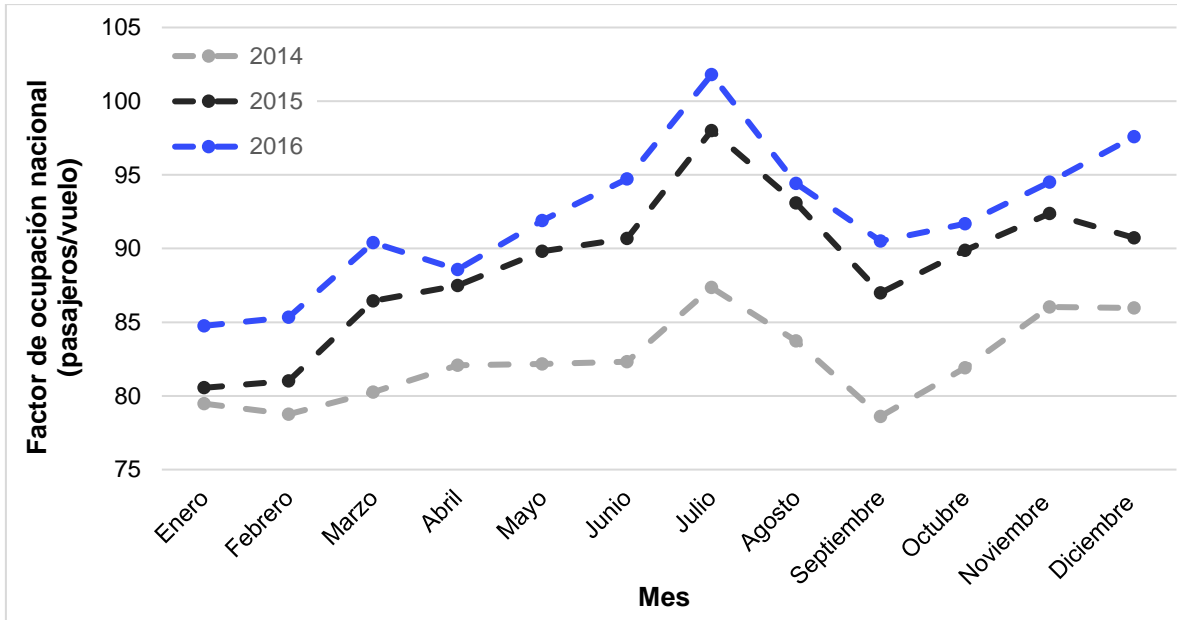
Como se observa hay diferentes grupos. El primero, formado por cinco aeropuertos: Cancún, Chetumal, Tijuana, Uruapan y Mexicali, quienes presentaron los factores de ocupación más altos, entre los principales aeropuertos nacionales.

En seguida, se ubica un grupo de diez terminales aéreas que redujeron su factor de ocupación gradualmente, entre estos estuvieron varios aeropuertos turísticos que incluyen a tres ciudades importantes: México, Guadalajara y Monterrey.

Posterior a este grupo, sigue otro de ocho aeropuertos que abarcan de Reynosa a Oaxaca.

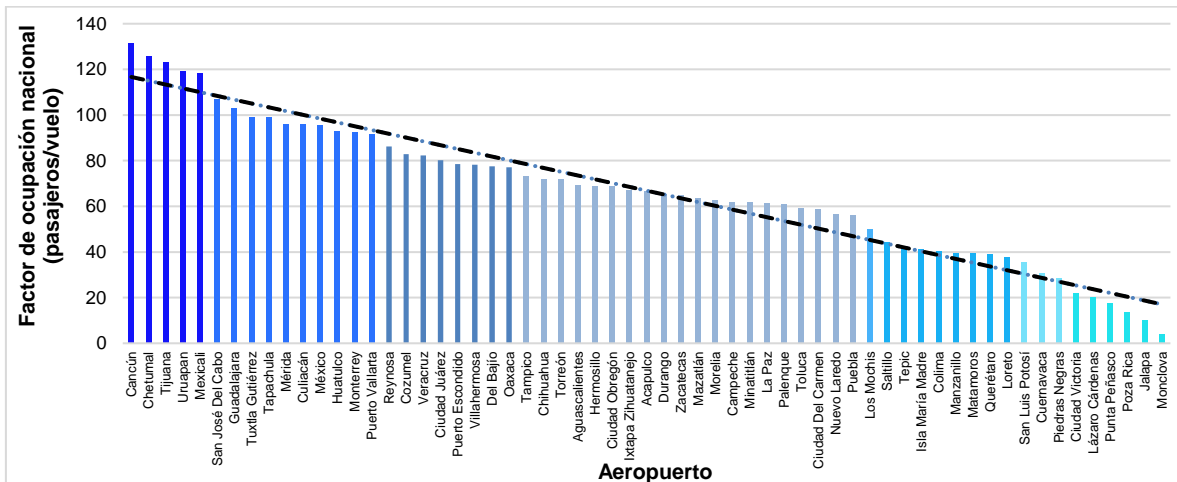
Pasando otro pequeño escalón, está cuarto grupo de aeropuertos, que inicia con Tampico y termina con Puebla; el quinto grupo incluye a nueve aeropuertos, iniciando con los Mochis y terminando con Loreto; posteriormente están los dos últimos grupos con los factores de ocupación más bajos.

Las líneas punteadas en las Figuras 2.6.1 y 2.6.2 representan la tendencia de esta variable.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.6.1 Factor de ocupación nacional mensual de 2014 y 2015**



Fuente: Elaboración propia con base en: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/estadisticas/estadistica-operacional-de-aerolineas-air-carrier-operational-statistics/>

**Figura 2.6.2 Factor de ocupación nacional (2016)**

## 2.7 Factor de ocupación internacional (variable siete)

Esta variable relaciona el número de pasajeros que viajan por avión, desde México hacia el extranjero y viceversa, con la cantidad de vuelos internacionales

realizados. En la Figura 2.7.1 se compara la magnitud de esta variable para cada mes de 2016 contra la respectiva de 2015.

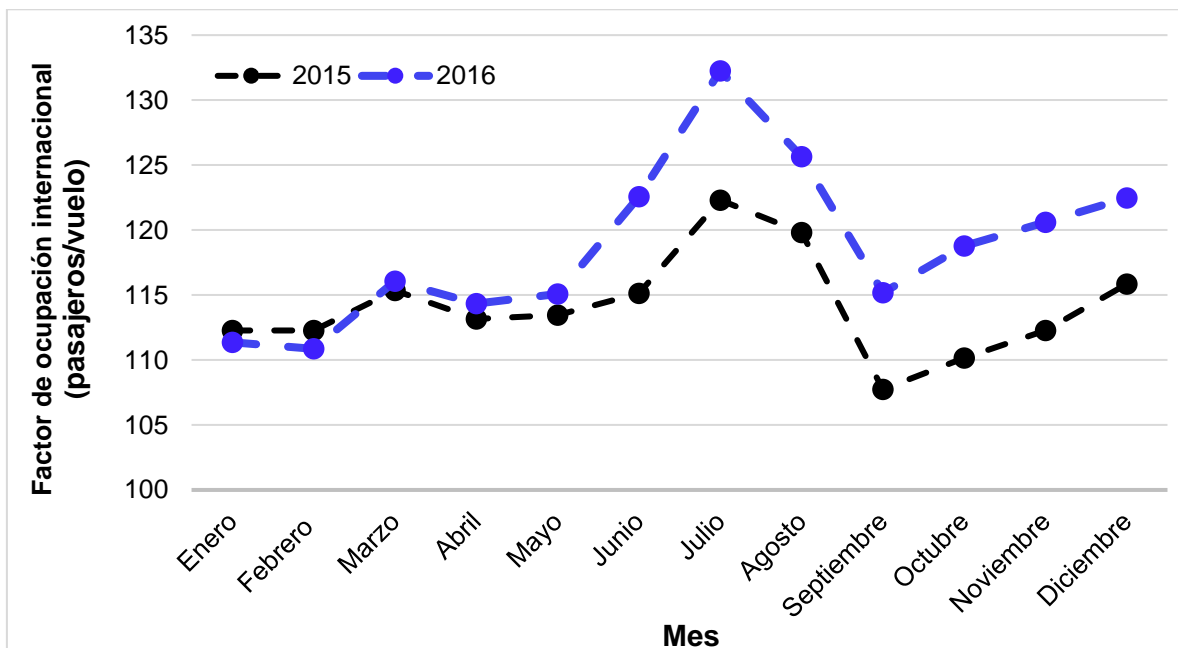
En general, se observa que los factores de ocupación para el año 2016 fueron mayores que los de 2015, las únicas excepciones se presentan en enero y febrero, cuándo el valor de 2015 es ligeramente mayor que el de 2016.

Además, los valores máximos de esta variable se presentaron durante julio, para ambos años. En contraparte, los valores más bajos aparecieron en enero y febrero durante 2016, y en septiembre durante 2015.

En el 2016, los valores mensuales de esta variable fluctuaron entre 110.86 y 132.26 pasajeros/vuelo, y durante 2015, entre 107.74 y 122.31 pasajeros/vuelo.

El valor promedio del factor de ocupación internacional durante 2016 fue igual a 118.76 pasajeros/vuelo, y en 2015 fue de 114.14 pasajeros/vuelo. Lo cual implica un incremento de este factor de un 4.04% para dicho periodo.

A su vez, esto significa una mejora operacional de las aerolíneas, dado que transportaron más pasajeros por vuelo.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.7.1 Factor de ocupación internacional mensual de 2015 y 2016**

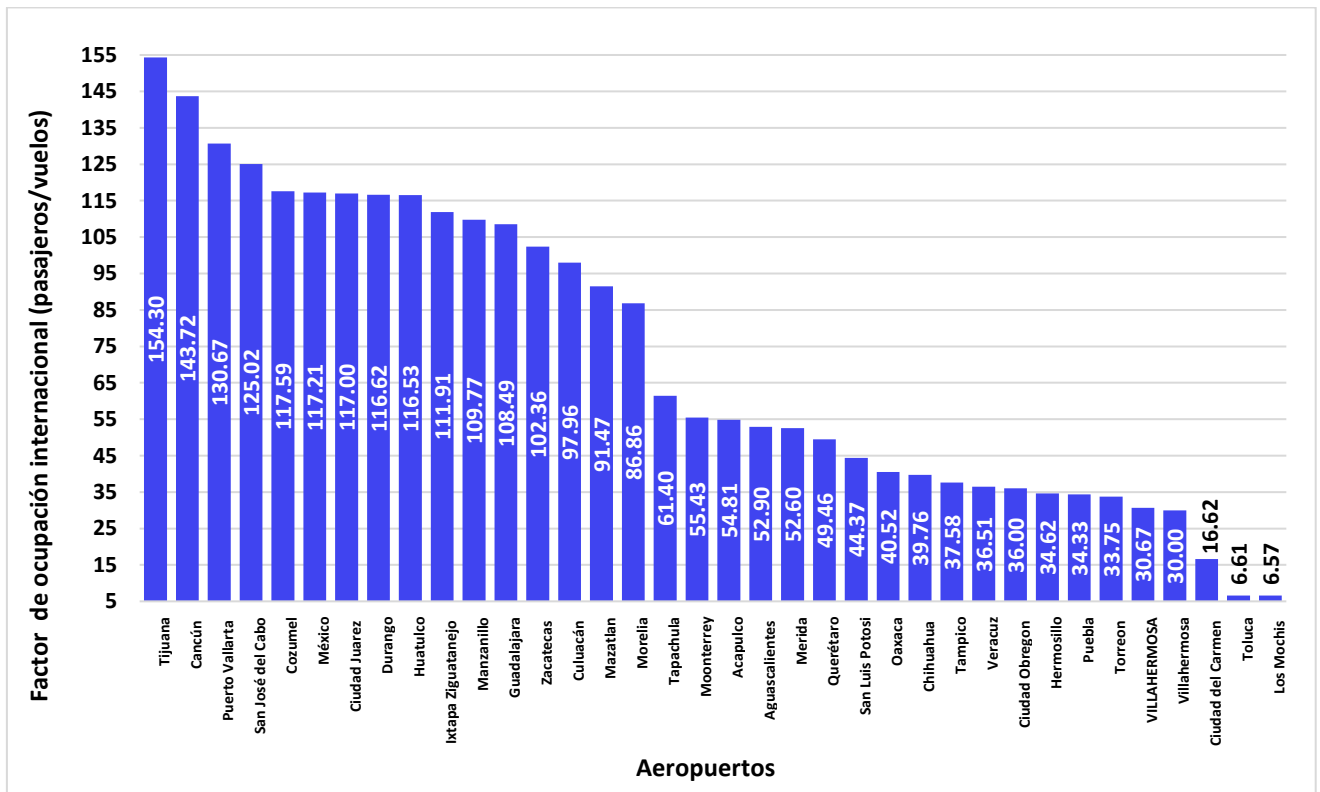
Por otro lado, también se observa que el factor de ocupación internacional fue mayor que el factor de ocupación nacional. Por ejemplo, para el año 2015 el factor de ocupación nacional promedio fue de 88.92 pasajeros/vuelo y el internacional fue de 114.14 pasajeros/vuelo; y para el año 2016 los factores de ocupación nacional e internacional promedio fueron de 92.19 y 118.76 pasajeros/vuelo,



respectivamente. Esto se debe a que las aeronaves de los vuelos internacionales generalmente ofrecen mayor capacidad que la de los vuelos domésticos.

En la Figura 2.7.2 se muestra el factor de ocupación internacional de los aeropuertos que presentaron estas operaciones durante 2016. En la figura se observa que el factor de ocupación más alto corresponde al aeropuerto de Tijuana, en segundo lugar está el aeropuerto de Cancún y en tercero Puerto Vallarta, seguidos del aeropuerto de San José del Cabo y Cozumel.

En la figura se muestra que el AICM presenta un factor de ocupación internacional de 117.21 pasajeros/vuelo, lo cual lo ubica en el sexto lugar de la figura.



Fuente: Elaboración propia con base en: <http://www.w.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/estadisticas/estadistica-operacional-de-aerolineas-air-carrier-operational-statistics/>

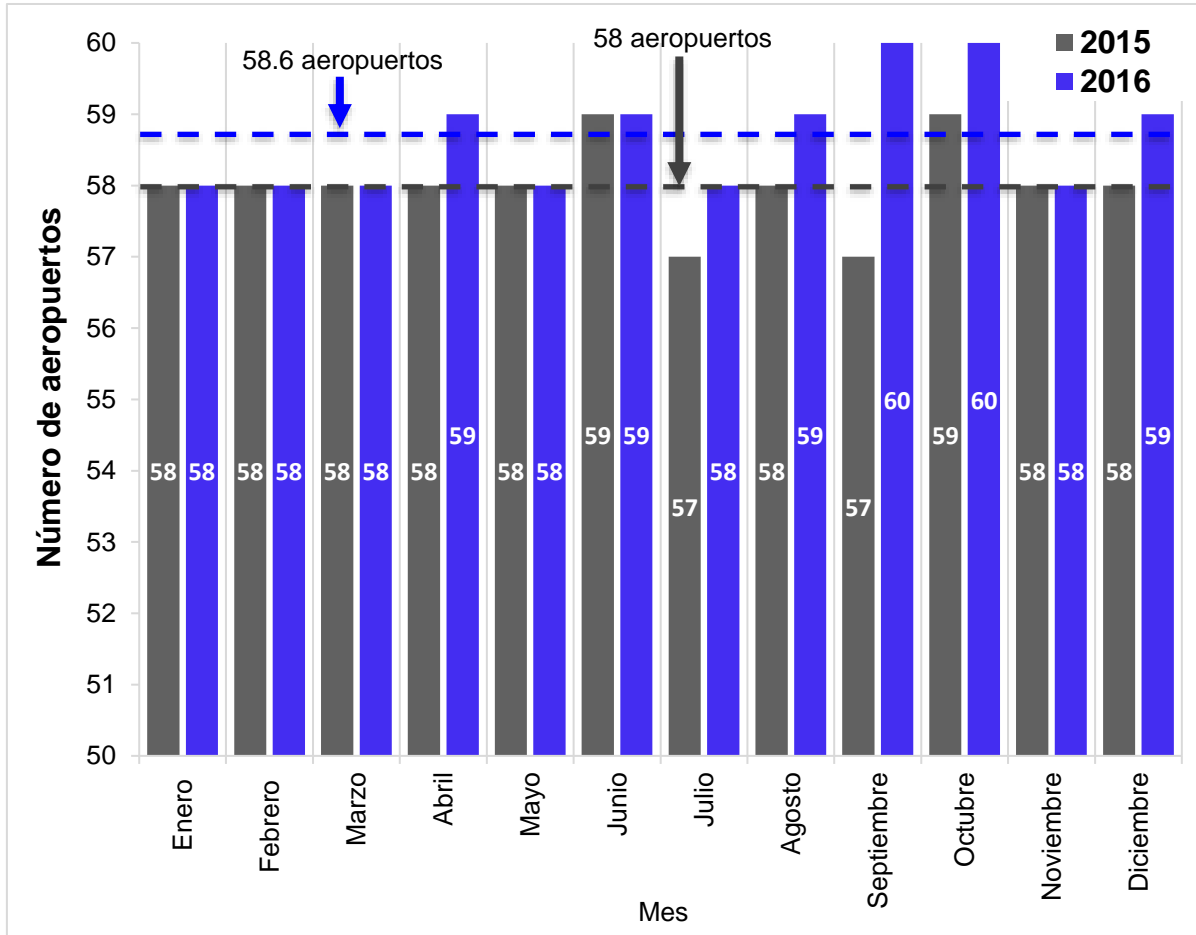
Figura 2.7.2 Factor de ocupación internacional

## 2.8 Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (variable ocho)

Esta variable representa la magnitud de la oferta mexicana de los servicios aeroportuarios, tanto en operación nacional como internacional. En la Figura 2.8.1 se presenta la magnitud mensual de esta variable para los años 2015 y 2016. En general, se observa que durante seis meses se mantuvieron las mismas

magnitudes para los dos años de referencia; y que durante los otros seis meses hubo más aeropuertos en operación durante 2016. En particular, fue en el segundo semestre de 2016 cuando hubo un incremento del número de aeropuertos en operación, cinco meses de este semestre presentaron este incremento (todos excepto noviembre).

Como resultado, el valor promedio de esta variable durante 2015 fue de 58 aeropuertos, y para 2016 de 58.6 aeropuertos (líneas punteadas en la figura 2.8.1).



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.8.1 Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (nacional e internacionalmente)**

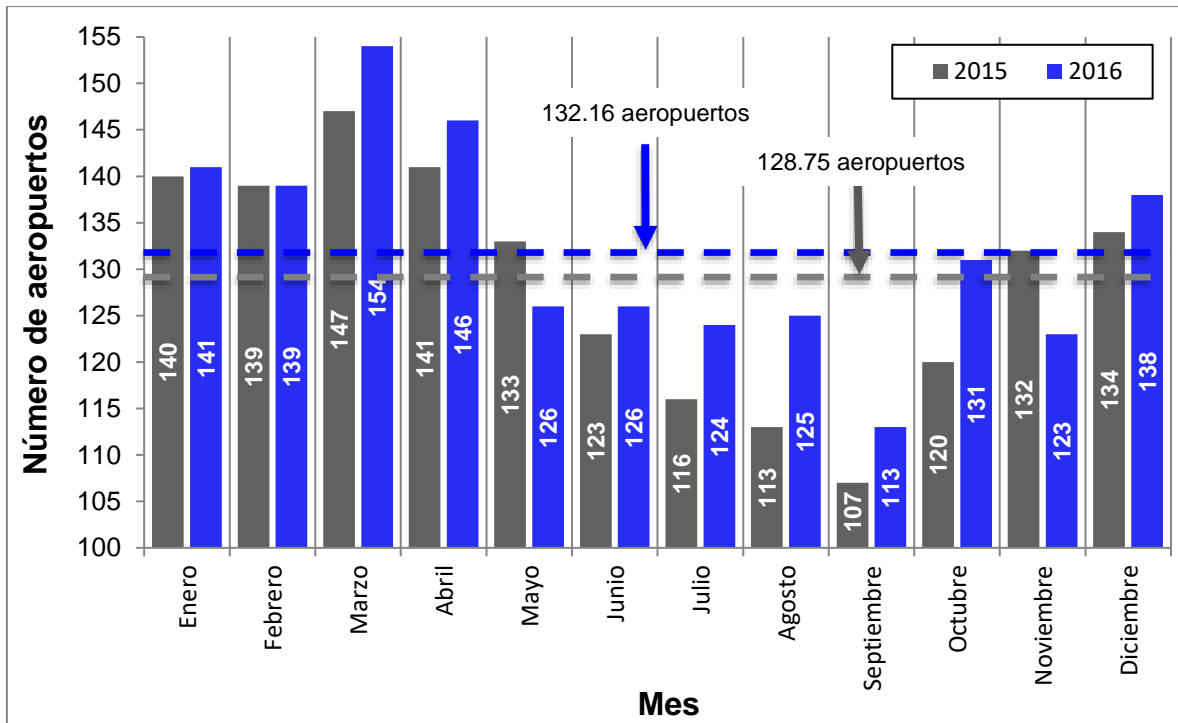
## 2.9 Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México (variable nueve)

Esta variable refleja la magnitud de las conexiones aeroportuarias extranjeras con los aeropuertos mexicanos.

En la Figura 2.9.1 se presenta el comportamiento mensual de la magnitud de esta variable, durante 2015 y 2016.

En general, se observa el mismo patrón para los dos años; sin embargo, para el 2016 se presentan magnitudes mayores. También, se observa que durante los primeros cuatro meses del año y en diciembre se presentan los valores más altos de esta variable, en particular en marzo se alcanza el valor pico para ambos años. En cambio, en septiembre se presentaron los valores más bajos. Cabe recordar que precisamente en dicho mes se presentó el menor flujo de pasajeros en vuelos internacionales (inciso 2.4).

El valor promedio de esta variable durante 2015 fue de 128.75 aeropuertos; y durante 2016, de 132.16 aeropuertos (líneas punteadas en Figura 2.9.1).



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.9.1 Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México**

## 2.10 Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (variable diez)

El 15 de enero de 2016, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó un nuevo caso del virus del Ébola en Sierra Leona, por lo que declaró el riesgo de nuevos brotes en los países afectados. Afortunadamente, este gobierno actuó rápidamente para responder ante el nuevo brote. La OMS señaló que el periodo

crítico de la epidemia había pasado, de una administración de los casos y pacientes, a una gestión de los riesgos residuales de nuevas infecciones.

Por otro lado, a finales de enero, la OMS señaló que no recomendaba ninguna medida específica sobre planificación familiar o restricciones de viajes para prevenir el contagio del virus del Zika, aunque en particular los gobiernos podrían tomar las acciones que estimaran oportunas. En ese tiempo, la OMS contabilizó la presencia del virus en veinte países, con brotes de tamaño considerable en Brasil, Colombia, El Salvador, Panamá y Cabo Verde. El país más afectado por el virus del Zika era Brasil, en donde se habían detectado casi 3,900 casos de microcefalia y 49 muertes de bebés con malformaciones congénitas. El virus del Zika es transmitido por el mosquito *Aedes aegypti*, el mismo vector responsable por la transmisión del dengue y chikungunya.

A principios del mes de febrero, la Secretaria de Salud, aseguró que en México había treinta y cuatro casos autóctonos con el virus del Zika, y tres traídos del extranjero. El 1 de febrero, la OMS, declaró como emergencia de salud pública internacional la propagación del virus del Zika. La decisión fue tomada después de una reunión de emergencia convocada por el organismo, a raíz del acelerado contagio y su vinculación preliminar con malformaciones en recién nacidos. La OMS estableció tres medidas relacionadas con los viajes de las personas. En primer lugar, señaló que no debía haber restricciones en los viajes o negocios con los países, áreas y/o territorios donde se presentaba el virus del Zika. La segunda medida fue que, los viajeros que tenían como destinos las áreas con presencia del virus del Zika deberían ser advertidos de los riesgos potenciales y de las medidas apropiadas para reducir las posibilidades de exposición a la picadura del mosquito vector. La tercera recomendación fue en relación con la implementación de medidas para la desinfección de las aeronaves y los aeropuertos. A pesar de las recomendaciones de la OMS, esta emergencia afectó la aviación. Durante los primeros días de febrero, se reportó que el virus del Zika había provocado una caída de 3.4% en las reservaciones aéreas hacia Latinoamérica y el Caribe. Como consecuencia de esto, la Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA), señaló que varias aerolíneas mostraban preocupación porque la rápida propagación del virus del Zika podría estar desanimando a viajar a varios países de América.

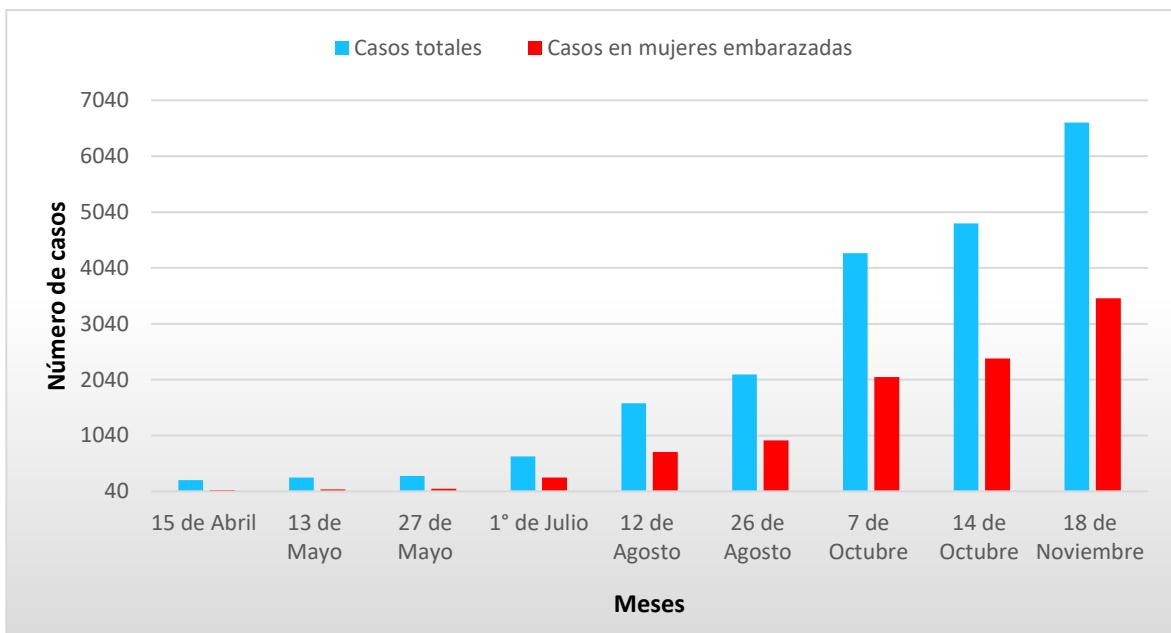
En marzo, durante la reunión del Comité de Emergencias por el virus del Zika de la OMS, se estableció que debido a que el virus estaba relacionado con casos de microcefalia y otros problemas neurológicos, continuaba siendo una emergencia de salud pública internacional. En cuanto a sus efectos en los viajes, se estableció que no debería haber restricciones generales de viaje o comercio con los países, zonas o territorios en donde estaba presente el virus. Sin embargo, para el caso de mujeres embarazadas había recomendaciones específicas para evitar que contrajeran el virus durante su gestación.

Por otra parte, de acuerdo con la novena reunión del Comité de Emergencia en relación con el brote del Ébola (29 de marzo de 2016) de la OMS, fue establecido que esta epidemia ya no era una emergencia de salud de alcance internacional.

El 18 de mayo, en un comunicado, la OMS señaló que los atletas y visitantes de los Juegos Olímpicos y Paralímpicos de Río 2016 habían estado buscando información de los riesgos y de las formas para prevenir la infección del virus del Zika, mientras asistían a dicho evento. Brasil era uno de los cincuenta y ocho países que reportaban en ese momento la transmisión de este virus. En particular a las mujeres embarazadas se les recomendaba que no viajaran hacia áreas donde había transmisión del virus, esto incluía a Río de Janeiro, a pesar de que los Juegos se realizarían durante la temporada de invierno en Brasil; cuando hay muy poca actividad del mosquito vector y la probabilidad de ser picado es muy baja. Una recomendación relevante de la OMS se centraba en las medidas para reducir la población del mosquito Aedes.

De acuerdo con la quinta reunión del Comité de Emergencia por el virus del Zika de la OMS, celebrada el 18 de noviembre de 2016, se estableció que esta problemática ya no era una emergencia de salud pública internacional, sin que eso significara que la enfermedad hubiera remitido

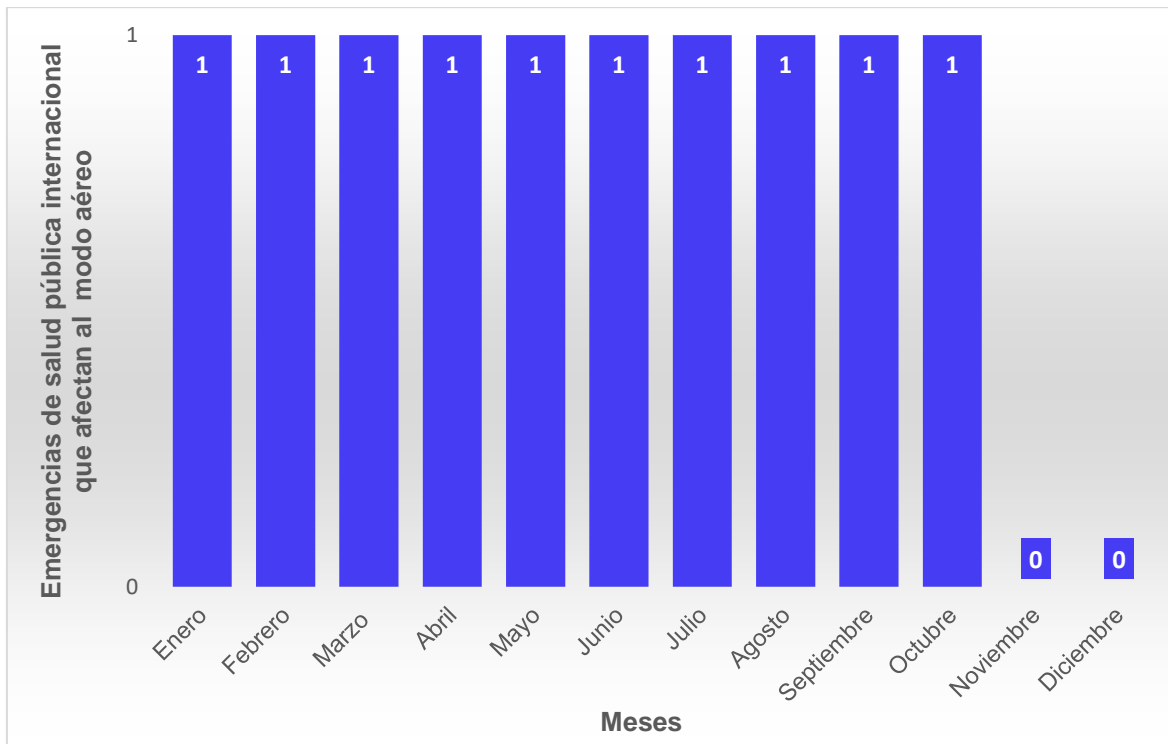
La Figura 2.10.1 muestra el número de casos confirmados de infección por el virus del Zika en México, de acuerdo con la Secretaria de Salud, durante el periodo que duró la emergencia de salud de alcance internacional.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.10.1 Casos confirmados autóctonos de infección por el virus del Zika en México (2016)**

En resumen, se observa que entre enero y marzo de 2016 se presentó la emergencia de salud de alcance internacional del virus del Ébola, sin casos en México; y entre febrero y octubre, la emergencia de salud de alcance internacional por el virus del Zika (que terminó el 18 de noviembre), con casos en México que incluyeron mujeres embarazadas.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.10.2 Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (2016)**

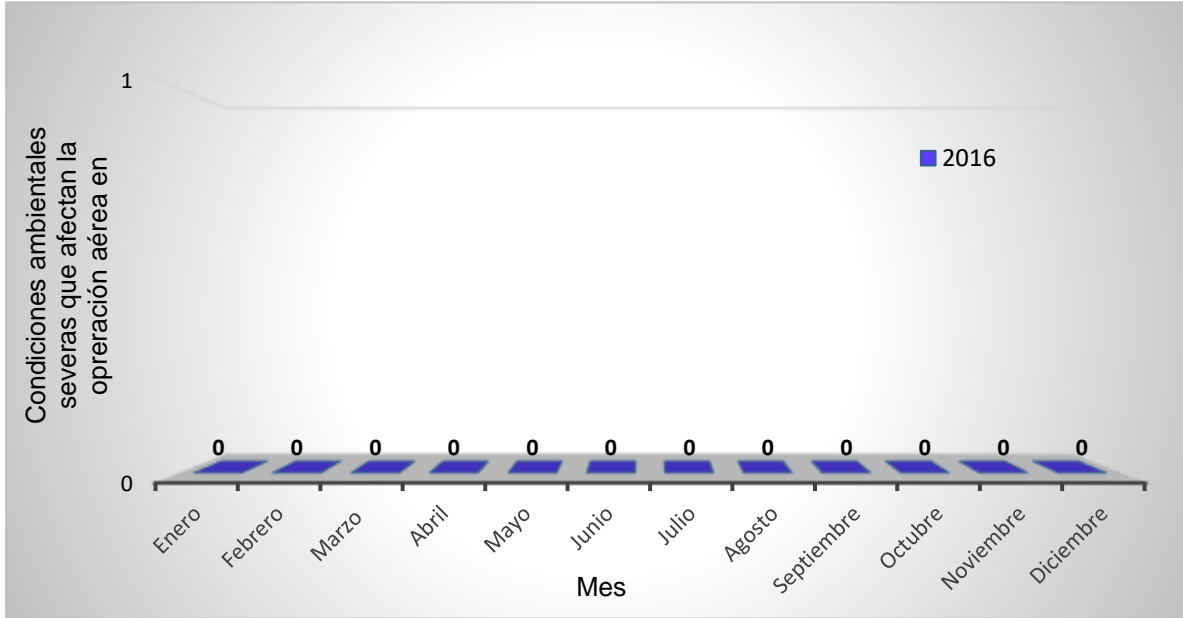
## **2.11 Condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos, por más de una semana (variable once)**

Durante 2016 no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea nacional por más de una semana (Figura 2.11.1).

Sin embargo, sí se presentaron algunos eventos que impidieron la actividad aeroportuaria por sólo algunos días en México. A continuación, se resumen algunos de estos acontecimientos.

El 4 de enero, cuarenta y siete vuelos fueron afectados por la presencia de niebla en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM). Las afectaciones operativas se presentaron entre las 06:55 y 07:30 horas. En particular, hubo demoras en quince llegadas nacionales y diez internacionales; y en diecisiete

salidas nacionales y cinco internacionales. Por otra parte, entre el 22 y el 25 del mismo mes, se reportó que más de once mil vuelos fueron cancelados en la Costa Este de Estados Unidos, debido a los efectos de la tormenta invernal Jonás. Como consecuencia, en México hubo también cancelaciones de vuelos. En Cancún, más de cincuenta vuelos fueron cancelados, provenientes de seis ciudades de Estados Unidos y de tres aerolíneas norteamericanas.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.11.1 Condiciones ambientales severas que afectaron la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (2016)**

El 25 de enero, la terminal aérea de Puebla fue cerrada debido a la caída de ceniza volcánica proveniente del Popocatepetl. La terminal reinició operaciones a las 07:00 horas del día siguiente; después de haberse realizado la limpieza de la pista, calles de rodaje y plataformas durante la noche anterior.

El 4 de febrero, desde las 06:30 horas, el AICM, suspendió sus operaciones debido a la presencia de un banco de niebla. Una hora después, se reanudaron las operaciones de despegue, y a partir de las 08:47 horas se reanudaron los aterrizajes, Por otra parte, el 8 de febrero, debido a la caída de ceniza arrojada por el volcán de Colima, las operaciones en el Aeropuerto Nacional de Colima fueron suspendidas a partir de las 08:30 horas. Las operaciones se reanudaron alrededor de las 11:30 horas, luego de concluir con los trabajos de limpieza en pista, calles de rodaje y plataforma; para preservar la seguridad de los pasajeros

El 19 de febrero fueron suspendidas las operaciones en el Aeropuerto Intercontinental de Querétaro, entre la 08:45 y las 09:45 horas, debido a la presencia de niebla.

El 8 de marzo, debido a un banco de niebla en el aeropuerto de Monterrey, las operaciones aéreas fueron suspendidas durante la mañana. En ese intervalo las operaciones de despegue y aterrizaje sufrieron retrasos. Las llegadas fueron desviadas hacia aeropuertos alternos. Las operaciones se normalizaron aproximadamente a las 10 de la mañana.

Los días 9, 11 y 13 de marzo, el aeropuerto de Villahermosa, debido a bancos de niebla, suspendió sus operaciones aéreas. El día 13 la suspensión fue entre las 08:00 y 09:00 horas, lo cual originó el retraso en la llegada y salida de aeronaves.

Por otra parte, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) reportó el cierre del aeropuerto de la ciudad de Puebla, desde las 20:00 horas del martes 29 de marzo, hasta las 06:00 horas del miércoles 30 de marzo, debido a la ceniza emitida por las explosiones del volcán Popocatepetl

El 18 de abril, las operaciones en el Aeropuerto Internacional de Puebla fueron suspendidas, debido a la caída de ceniza que arrojó el volcán Popocatepetl durante la madrugada. El CENAPRED informó que la explosión del volcán se había registrado a las 2:32 horas, acompañada por la emisión continua de fragmentos incandescentes que alcanzaron 1.6 kilómetros de distancia, principalmente sobre la ladera noreste; y que la columna de ceniza alcanzó 3 kilómetros de altura sobre el cráter. El mismo día se registró una lluvia torrencial que provocó afectaciones, durante más de una hora, en las operaciones del AICM. Siete vuelos presentaron demoras en sus despegues y varios aterrizajes fueron desviados hacia aeropuertos alternos en Veracruz, León y Acapulco. Al filo de las 17:00 horas, la terminal aérea regresó a la normalidad.

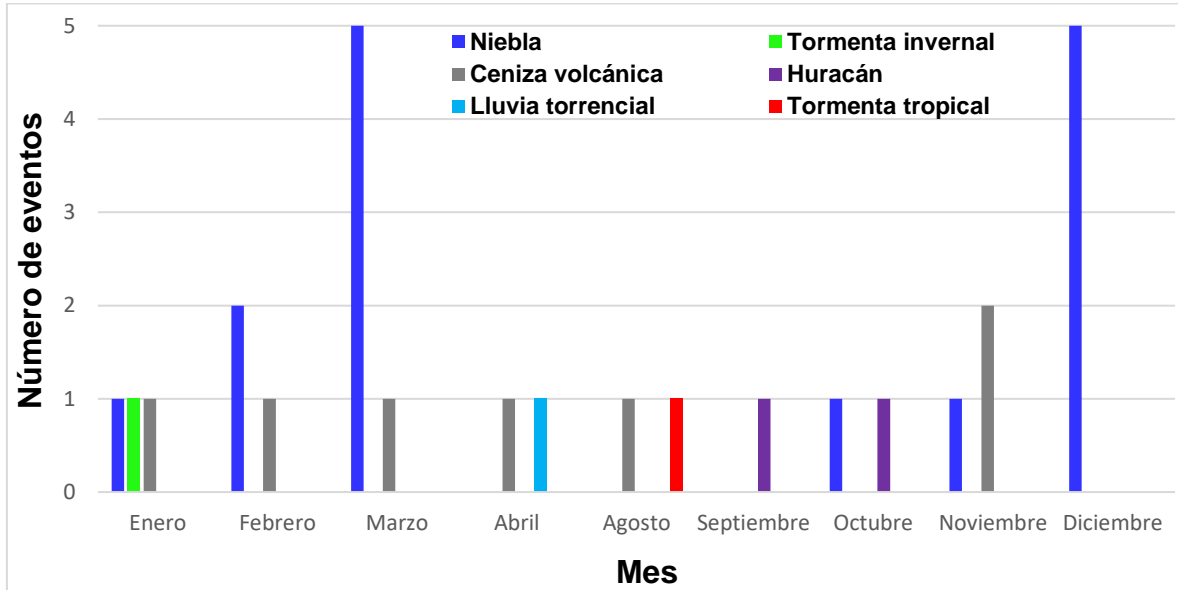
Por otra parte, el 4 de agosto Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) reportó que ante el paso de la tormenta tropical "Earl", algunos vuelos en el aeropuerto de Chetumal habían sido cancelados. En particular, fueron cancelados cuatro vuelos de Interjet (2544, 2545, 2546 y 2547) y dos de Volaris (768 y 769). El día 6 de septiembre, por la cercanía del huracán Newton, se cancelaron todas las operaciones aéreas en los aeropuertos de La Paz, Loreto y Los Cabos. En particular la aerolínea Volaris canceló seis vuelos e Interjet cuatro.

El 5 de octubre, a causa del huracán Matthew, fueron cancelados los vuelos de Aeroméxico, entre el AICM y el Aeropuerto Internacional Las Américas de Santo Domingo, República Dominicana.

El día 2 de noviembre, a las 07:49 horas, el AICM suspendió sus operaciones debido a un banco de niebla; alrededor de 75 operaciones aéreas resultaron afectadas. Las operaciones se normalizaron a las 08:25 horas. Por otro lado, el 29 de noviembre, el Aeropuerto de Puebla cerró sus operaciones de 9:40 a 14:00 horas, debido a la caída de ceniza proveniente del volcán Popocatepetl; el día siguiente (30 de noviembre) nuevamente se reportó el cierre de las instalaciones aeroportuarias para retirar ceniza volcánica, aunque en esta ocasión el aeropuerto estuvo inoperativo entre las 6:41 y 15:00 horas.



Entre el día 12 y 14 de diciembre, en el aeropuerto de Monterrey, varias decenas de operaciones de despegue fueron canceladas a causa de un banco de niebla; otras presentaron retrasos y varios vuelos de llegada fueron desviados hacia aeropuertos alternos; por ejemplo, el 13 de diciembre 81 vuelos fueron afectados. Por otro lado, el 27 de diciembre, el AICM suspendió los aterrizajes, por alrededor de media hora, debido a un banco de niebla que dificultó la visibilidad, al menos una decena de vuelos registraron afectaciones. A partir de las 8:48 a.m. se normalizaron las operaciones aéreas. Algunos vuelos procedentes de Monterrey, Veracruz, Chihuahua y Guadalajara resultaron afectados.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.11.2 Eventos que afectaron la actividad aeroportuaria durante 2016**

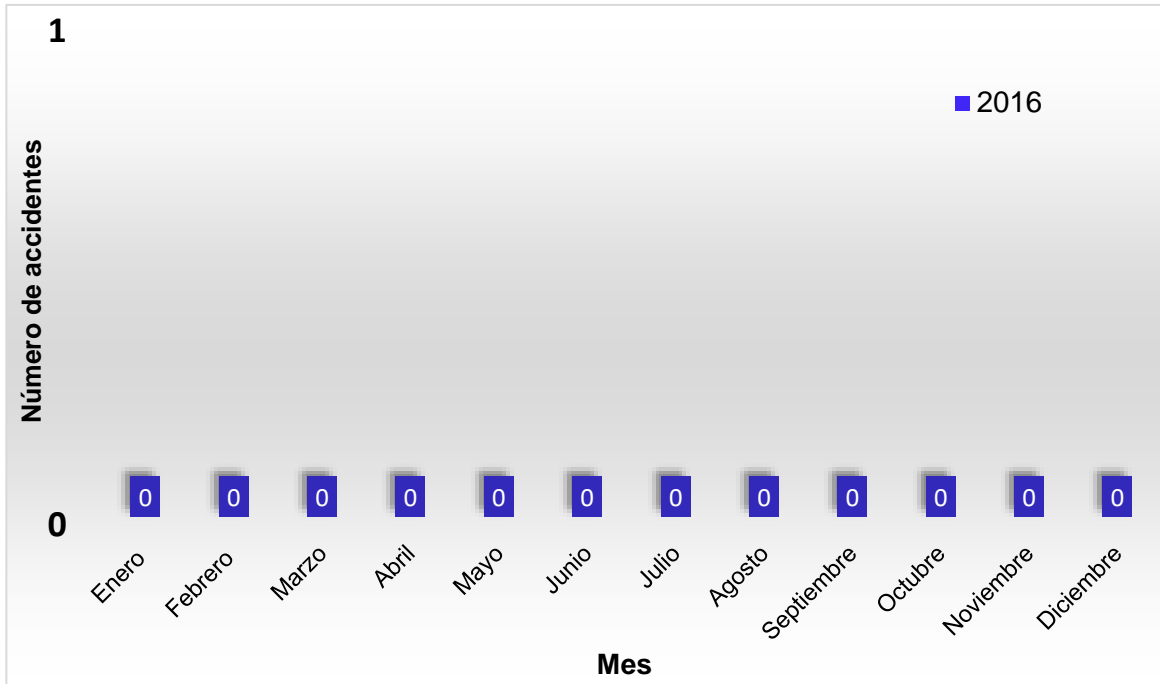
Como se aprecia, las principales afectaciones en la operación aeroportuaria se originaron por la presencia de niebla y en seguida por la ceniza volcánica.

## 2.12 Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (variable doce)

Durante 2016 no hubo registro de accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (Figura 2.12.1).

No obstante, cabe mencionar que sí hubo accidentes en la aviación comercial mexicana, sin pérdida total de aeronave o sin pérdidas humanas, e incidentes. Por otra parte, sí hubo accidentes fatales o con pérdida total de aeronave en la aviación general.

El 19 de enero, una avioneta Cessna 206, con matrícula XB-KZE, en la cual viajaban cinco pasajeros y dos pilotos, realizó un aterrizaje de emergencia sobre la carretera entre los límites de los municipios de Solidaridad y Puerto Morelos, en Quintana Roo. Como consecuencia del accidente no hubo lesionados. En otro evento, el sábado 30 de enero a las 7:38 horas, un jet ejecutivo bimotor modelo Sabreliner 80, con matrícula N380CF, se despistó después de haber aterrizado en el Aeropuerto Intercontinental de Querétaro (AIQ). No hubo lesionados en el accidente.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.12.1 Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (2016)**

El 23 de marzo, una avioneta Cessna 206, con matrícula XB-MFY, en la que viajaban seis personas incluyendo el piloto, poco después de haber despegado, a las 8 de la mañana, de la comunidad de Chinitos, Sinaloa, presentó problemas y se desplomó, no hubo sobrevivientes. La nave fue localizada en el cerro de Tobaró en el Municipio de Angostura, Sinaloa.

En abril se reportó que un taxi aéreo, con nueve ocupantes (incluyendo al piloto), se desplomó en la sierra de Durango, a sólo nueve kilómetros de su despegue en la comunidad de Tayoltita. El reporte preliminar estableció que tres pasajeros habían perdido la vida y seis se encontraban heridos. La aeronave siniestrada era tipo Cessna 208 y pertenecía a la compañía TADSA.

El 17 de abril, alrededor de las 13:30 horas, durante el evento “Aeroshow Cozumel 2016”, realizado en el Aeródromo Capitán Eduardo Toledo de la isla de Cozumel, una aeronave acrobática (Extra 300L), con matrícula N13DK, se estrelló cuando el

piloto realizaba una maniobra. Como consecuencia, el piloto perdió la vida y el evento fue suspendido.

El 13 de julio, a las 10:15 horas se presentó un incidente en la pista del aeropuerto de Mérida, Yucatán. Un avión Boeing 737 de Aeroméxico, durante su carrera de despegue, tuvo que frenar enérgicamente para evitar una colisión con otra aeronave que se encontraba en la pista; se trataba de un Airbus A320 de Interjet. Aparentemente, el problema se originó en la torre de control del aeropuerto.

El 6 de septiembre, en el municipio de La Huacana, Michoacán, aproximadamente a las 15:45 horas, se desplomó un helicóptero del gobierno de Michoacán. La hipótesis de causa probable era que había existido una pérdida de control de la aeronave durante su vuelo, por mezcla de factor humano y falla mecánica. El accidente fue en una aeronave marca Airbus Helicopters modelo AS350B3, número de serie 8251, con matrícula XC-LOV. Como consecuencia, su tripulación de cinco integrantes resultó con lesiones fatales y la aeronave fue destruida por impacto y fuego.

El 24 del de octubre, un avión (matrícula XA-ALA) se despistó en el aeropuerto de Toluca, lo cual provocó que fueran suspendidas sus operaciones desde las 21:15 y se reanudaron hasta las 6 horas del día siguiente. La aeronave procedía del aeropuerto de Chetumal. Derivado del percance no se presentaron heridos.

Otro incidente que se registró en la aviación privada fue el 10 de diciembre. Una falla mecánica en una avioneta con matrícula XB-JNL que se encontraba realizando trabajos de fumigación en plantíos de plátanos, la obligó a aterrizar de emergencia en un campo del municipio de Suchiate, Chiapas, sin que el piloto resultara con lesiones. Por otro lado, el día jueves 20 de diciembre, una aeronave privada que salió del aeropuerto de Mérida, Yucatán con destino a Veracruz fue reportada como desaparecida. Era una avioneta tipo Cessna 210, con matrícula XB-NJP propiedad de la empresa Promessa. La aeronave despegó a las 10:25 horas con cuatro personas, incluyendo al piloto y copiloto. Días después en las playas de Coatzacoalcos fueron hallados sus cuerpos.

## 2.13 Análisis integral de las doce variables

En esta sección se evaluó el conjunto de las doce variables del monitor, para el año 2016 de acuerdo con los códigos de colores asignados. Cabe recordar que en general las magnitudes de las variables más recientes se compararon con las del periodo anterior, para determinar si crecieron, se estabilizaron o disminuyeron. De esta forma, se determinó si hay afectaciones o beneficios en la actividad aérea y su evolución. En general, el color verde corresponde a mejoría, el rojo a afectaciones, y el amarillo a estabilidad o estancamiento. En la Figura 2.13.1 se presenta un mosaico del comportamiento mensual de las doce variables ordenadas, para el año 2016.

Durante 2016, sólo las variables cuatro, cinco, seis, once y doce mantuvieron el código verde durante todos los meses. Lo cual significa que los flujos de pasajeros y la carga mensual de los vuelos nacionales e internacionales, durante todo el 2016, presentaron incrementos en comparación con 2015 (variables cuatro y cinco); que durante cada mes de 2016 fueron transportados más pasajeros por vuelo nacional, con respecto a 2015 (variable seis); que no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (variable once); y que no hubo accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero durante 2016 (variable doce).

<b>VARIABLE</b>	1	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Rojo	Rojo	Verde	Rojo
	2	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
	3	Verde	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Verde
	4	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	5	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	6	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	7	Rojo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	8	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Amarillo	Amarillo	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Verde
	9	Verde	Amarillo	Verde	Verde	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rojo	Verde
	10	Amarillo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Verde
	11	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
	12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
<b>MES</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	

Nota: Variable 1 costo de la turbosina; variable 2 tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta nacional; variable 3 tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta internacional; variable 4 pasajeros en vuelos nacionales e internacionales; variable 5 carga en vuelos nacionales e internacionales; variable 6 factor de ocupación nacional; variable 7 factor de ocupación internacional; variable 8 número de aeropuertos mexicanos operando comercialmente; variable 9 número de aeropuertos extranjeros operando comercialmente con México; variable 10 emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo; variable 11 condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana; variable 12 accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero.

Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.13.1 Códigos de colores mensuales por variable (2016)**

En la Figura 2.13.2, se observa otra presentación de la figura anterior, pero ahora los códigos de colores se han agrupado para visualizar fácilmente los comportamientos mensuales.

<b>VARIABLE</b>	7	1	1	1	1	1	2	10	1	1	2	1
	8	2	3	2	2	2	3	1	3	2	3	2
	10	7	10	10	3	3	10	2	10	10	9	3
	1	10	8	3	9	10	1	3	2	3	8	4
	2	8	2	4	10	8	4	4	4	4	1	5
	3	9	4	5	8	4	5	5	5	5	4	6
	4	3	5	6	4	5	6	6	6	6	5	7
	5	4	6	7	5	6	7	7	7	7	6	8
	6	5	7	8	6	7	8	8	8	8	7	9
	9	6	9	9	7	9	9	9	9	9	10	10
	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
<b>MES</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>

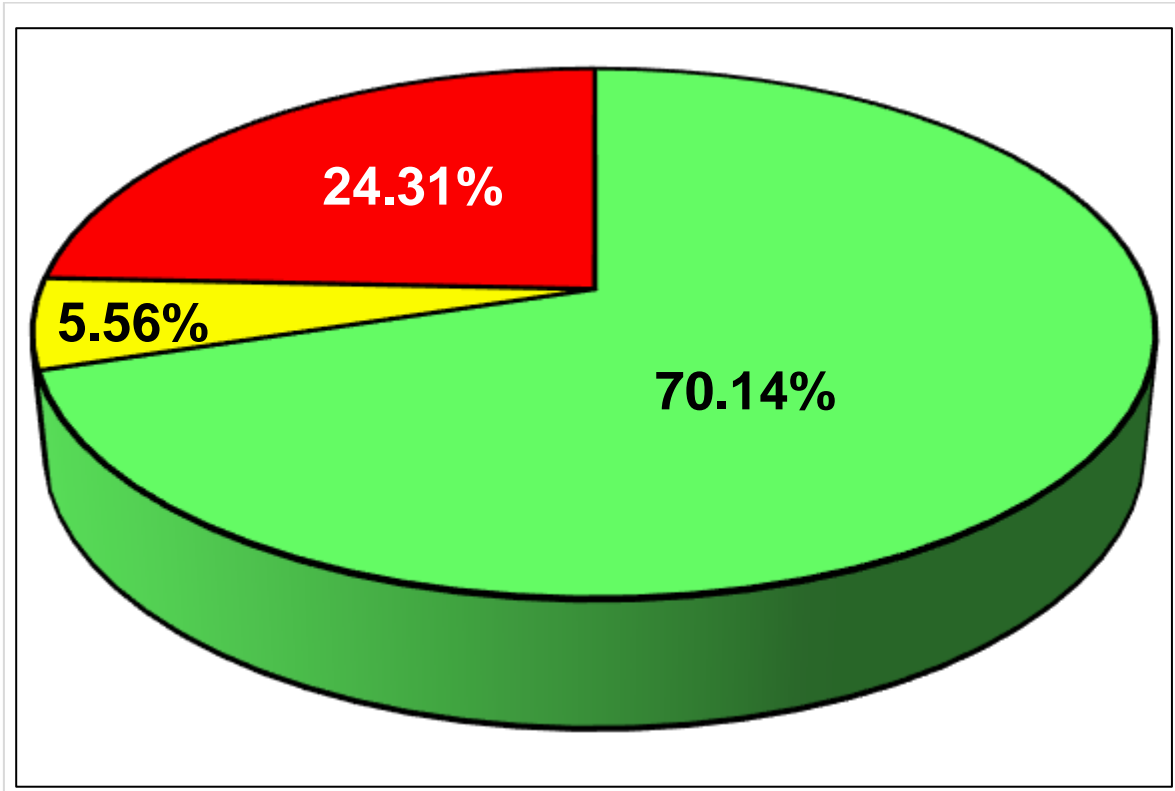
Nota: Variable 1 costo de la turbosina; variable 2 tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta nacional; variable 3 tarifa promedio para pasajeros, en la principal ruta internacional; variable 4 pasajeros en vuelos nacionales e internacionales; variable 5 carga en vuelos nacionales e internacionales; variable 6 factor de ocupación nacional; variable 7 factor de ocupación internacional; variable 8 número de aeropuertos mexicanos operando comercialmente; variable 9 número de aeropuertos extranjeros operando comercialmente con México; variable 10 emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo; variable 11 condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana; variable 12 accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero.

Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.13.2 Códigos mensuales de las variables agrupados por color (2016)**

En esta figura se observa que durante todos los meses del 2016, al menos una variable siempre se presentó en color rojo. También, que durante todos los meses, al menos siempre hubo seis variables con código de color verde. Además, como máximo, hubo por mes hasta cinco variables con código rojo, dos con código amarillo y once con código verde.

Durante el 2016 se presentaron ciento un códigos de color verde, treinta y cinco de color rojo y ocho de color amarillo; lo cual representa porcentualmente 70.1%, 24.3% y 5.5%, respectivamente (Figura 2.13.3).



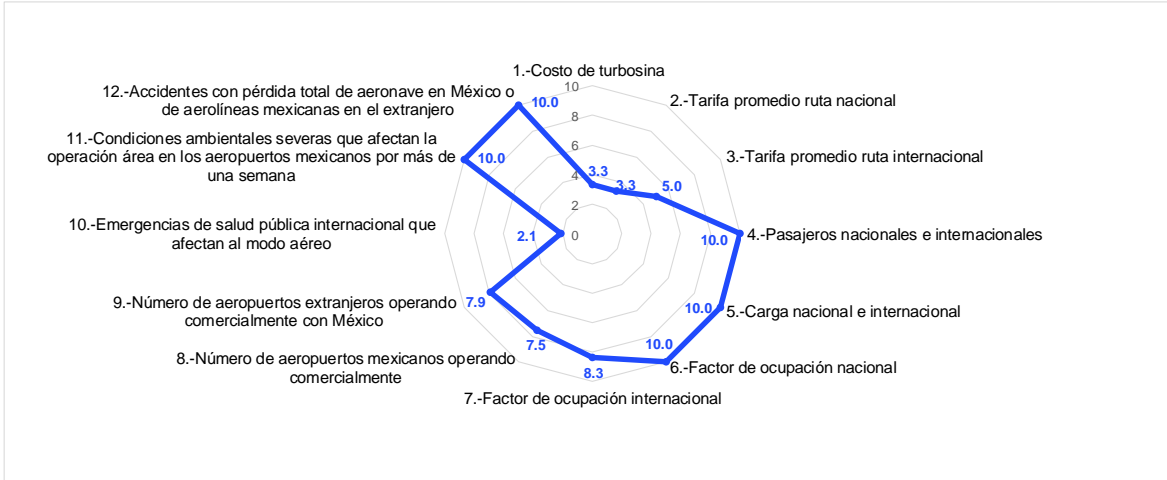
Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.13.3 Participación porcentual de los códigos de colores de las variables, durante 2016**

A continuación, se evalúan todas las variables en forma anual. El método utilizado consideró que si una variable durante todo el año presentaba doce códigos verdes, ofrecía una calificación igual a diez. Pero, si por el contrario, durante todo el año presenta doce códigos rojos su calificación sería igual a cero. Para el caso de códigos amarillos, su valor se consideró intermedio entre el verde y rojo. Entonces la calificación anual de cada variable fue estimada así:  $\text{Calificación} = (\text{número de códigos verdes} + 0.5 \text{ número de códigos amarillos} + 0.0 \text{ número de códigos rojos}) / 12$ . Por último, el valor anterior se multiplica por diez, para obtener la calificación en dicha escala.

En la Figura 2.13.4 se visualizan las calificaciones que presentaron las doce variables durante 2016. En este año las variables uno y dos obtuvieron una calificación de 3.3; la variable tres alcanzó 5.0 de calificación; por su parte cinco variables (cuatro, cinco, seis, once y doce) registraron una calificación igual a 10; las variables siete, ocho y nueve se mantuvieron con una calificación entre 7.5 y 8.3; y la variable diez presentó una calificación de 2.1.

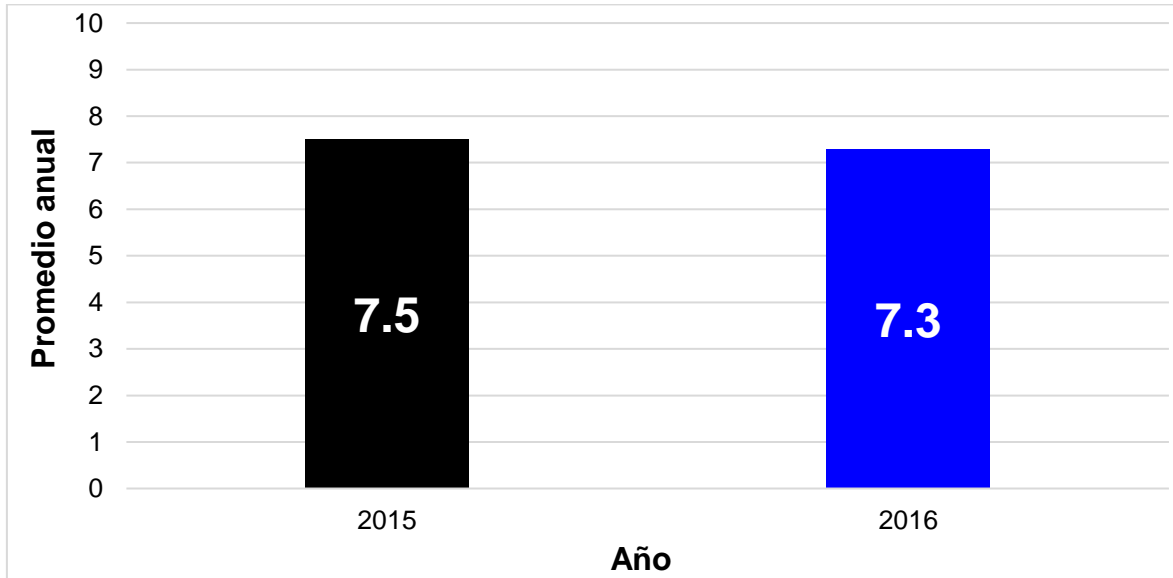
La calificación promedio del año 2016 fue igual a 7.3, valor menor al estimado para el año anterior.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.13.4 Evaluación anualizada de las doce variables (2016)**

En la Figura 2.13.5 se muestra el comportamiento anual de las doce variables del monitor, para los años 2015 y 2016.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

**Figura 2.13.5 Desempeño anual global de las variables del monitor (2015 y 2016)**





# Conclusiones

---

- Mediante este reporte se obtienen elementos objetivos de la actividad aérea comercial en México, tanto cuantitativos como cualitativos.
- El precio de la turbosina (variable uno), en general, registró una tendencia creciente durante 2016. Su valor promedio en enero fue igual a 6 pesos/litro y alcanzó su máximo en diciembre, con un valor igual a 9.5 pesos/litro. Su valor promedio anual, en 2016, fue de 7.59 pesos/litro, valor ligeramente mayor que el promedio presentado durante 2015 (7.55 pesos/litro). Además, se observó que la tendencia del precio de la turbosina es similar a la del precio del barril de la mezcla mexicana de exportación.
- En relación con la tarifa para pasajeros en la principal ruta nacional, Ciudad de México–Cancún (variable dos), esta presentó un valor promedio anual de \$2,485.18 en 2016. Su magnitud registró fluctuaciones durante todo el año entre \$1,710 y \$4,051. En comparación con el año 2015, su valor promedio sólo registró un incremento de 1.2%. En términos generales, durante 2016, Viva Aerobus y Volaris fueron las aerolíneas con las menores tarifas en dicha ruta; además, las tarifas más bajas se presentaron durante el mes de septiembre y las más altas en julio. Por otra parte, en las diez principales rutas nacionales durante 2016, se observó que generalmente mientras mayor era la distancia de vuelo, menor era su costo unitario y viceversa. También, se observó una correlación significativa entre la distancia de vuelo y la tarifa respectiva.
- Por su parte, la tarifa promedio en la principal ruta internacional, Ciudad de México–Los Ángeles (variable tres), presentó un valor de \$5,180 en 2016, sin embargo, se presentaron fluctuaciones entre \$3,493 y \$9,216.3. En comparación con el año 2015, su valor promedio registró una disminución de aproximadamente 2%. Para esta variable, las tarifas de las aerolíneas extranjeras generalmente estuvieron por arriba de las mexicanas. Además, las tarifas más bajas se presentaron durante el mes de octubre y las más altas en julio. Por otro lado, en las diez principales rutas internacionales durante 2016, no se observaron correlaciones significativas entre la distancia de vuelo y el costo unitario, ni tampoco entre la distancia de vuelo y la tarifa.
- En cuanto a los pasajeros transportados en vuelos nacionales e internacionales (variable cuatro), durante 2016 se observó un número total de 82.4 millones, con un promedio mensual de 6.87 millones. Durante 2015 se incrementó 12.3% la magnitud total en comparación con 2014, y en 2016, aumentó un 10.2% en comparación con 2015. En 2016, esta variable presentó su magnitud más baja en septiembre y la más alta en diciembre. También, se detectó que existe una preponderancia del servicio regular (98% de participación) sobre el servicio de fletamento (2%). Además, esta

variable durante todos los meses de 2016 presentó magnitudes mayores a los respectivos de 2015, como consecuencia su calificación en 2016 fue igual a diez.

- Los flujos de carga aérea totales (vuelos nacionales e internacionales, variable cinco), durante 2016, presentaron una magnitud de 720,066 toneladas y un promedio mensual de 60,005.5 toneladas. Durante 2015 esta variable registró un incremento de 6.09% respecto de 2014, y durante 2016 el incremento fue de 3.6% respecto de 2015. En 2016, esta variable presentó sus magnitudes más bajas en enero y febrero, y su valor más alto en octubre. En forma similar a la variable cuatro, la variable cinco durante todos los meses de 2016 presentó magnitudes mayores a los respectivos de 2015; por lo tanto, su calificación en 2016 fue igual a diez.
- El promedio del factor de ocupación nacional mensual (variable seis), durante 2016 fue de 92.19 pasajeros/vuelo, lo que superó al promedio del 2015 (88.92), y al de 2014 (82.39). Este factor tendió a crecer continuamente entre 2014 y 2016; aunque en el periodo 2015-2016 su incremento fue menos pronunciado que en el periodo anterior (2014-2015). El pico más alto de este factor se presentó en julio, lo cual se relaciona directamente con la temporada vacacional. Esta variable también alcanzó una calificación igual a diez en 2016, debido a que durante todos los meses de este año sus magnitudes fueron superiores a los valores respectivos de 2015.
- El factor de ocupación internacional (variable siete), registró un promedio mensual durante 2016, igual a 118.76 pasajeros/vuelo; valor mayor que el presentado durante 2015 (114.14 pasajeros/vuelo). En forma similar al factor de ocupación nacional, el internacional presentó su valor máximo, también, durante el mes de julio. Además, se observa que el factor de ocupación internacional es mayor que el nacional, debido a que los vuelos internacionales transportan generalmente más pasajeros por vuelo, al utilizar aeronaves de mayor capacidad, en comparación con los vuelos domésticos.
- En cuanto al número de aeropuertos mexicanos con operación comercial, tanto nacional como internacional (variable ocho), que refleja la oferta mexicana de los servicios aeroportuarios, presentó un valor promedio durante 2015 de 58 aeropuertos, y durante 2016 de 58.6 aeropuertos. Por otra parte, en cuanto al número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México (variable nueve), esta variable registró un valor promedio durante 2015 de 128.75 aeropuertos, y durante 2016 de 132.16 aeropuertos.
- Las emergencias de salud pública internacional que afectaron al modo aéreo (variable diez), durante 2016 fueron dos. Entre enero y marzo se presentó la emergencia de salud del virus del Ébola, sin casos en México; y

entre febrero y octubre la emergencia de salud del virus del Zika, con casos en México que incluyeron mujeres embarazadas.

- Durante 2016, no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea nacional por más de una semana (variable once); por lo que esta variable alcanzó una calificación igual a diez en este año. Aunque sí se presentaron algunos eventos que impidieron la actividad aeroportuaria por sólo algunos días. Las principales afectaciones se originaron por la presencia de niebla y ceniza volcánica.
- Debido a que durante 2016, no se registraron accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero, la variable doce registró una calificación igual a diez. Sin embargo, sí hubo accidentes en la aviación comercial mexicana; sin pérdida total de aeronave o sin pérdidas humanas, e incidentes. Por otra parte, sí hubo accidentes fatales o con pérdida total de aeronave en la aviación general.
- En 2016 se presentaron ciento un códigos de color verde (70.1%), treinta y cinco de color rojo (24.3%) y ocho de color amarillo (5.5%). La calificación promedio del año 2016, para el conjunto de variables consideradas, fue igual a 7.3, valor ligeramente menor al alcanzado en 2015, que registró una calificación igual a 7.5.



# Bibliografía

---

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT). 2013a. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018. Diario Oficial de la Federación del viernes 13 de diciembre de 2013. México.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT). 2013b. Programa de Inversiones en Infraestructura de Transporte y Comunicaciones 2013-2018. México.

## Sitios en internet:

<http://portalweb.sgm.gob.mx/economia/es/energeticos/mezcla-mexicana.html>

<http://www.iata.org/>

<http://www.imt.mx/micrositios/integracion-del-transporte/monitor-del-estado-de-la-actividad-aerea-monitoreaa.html>

<http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/estadisticas/estadistica-operacional-de-aerolineas-air-carrier-operational-statistics/>







Km 12+000 Carretera Estatal 431 "El Colorado-Galindo"  
Parque Tecnológico San Fandila  
Mpio. Pedro Escobedo, Querétaro, México  
CP 76703  
Tel +52 (442) 216 9777 ext. 2610  
Fax +52 (442) 216 9671

[publicaciones@imt.mx](mailto:publicaciones@imt.mx)

<http://www.imt.mx/>

Esta publicación fue desarrollada en el marco de un sistema de gestión de calidad  
certificada bajo la norma ISO 9001:2015