



INFORME ANUAL 2017 DEL MONITOR DEL ESTADO DE LA ACTIVIDAD AÉREA (MONITOREAA)

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

**Publicación Técnica No. 535
Sanfandila, Qro. 2018**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Informe anual 2017 del monitor del estado de la
actividad aérea (MONITOREAA)**

Publicación Técnica No. 535
Sanfandila, Qro. 2018

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 Greysi Kassandra Camacho Ramírez y Ninfa Izamar Morales Santizo, de la Universidad Politécnica de Tapachula (UpTap), fue crucial para la elaboración de este documento.

Este texto es el producto final del proyecto de investigación interna TI 03/18, Monitor del Estado de la Actividad Aérea (MONITOREAA) Versión 2018.

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

Contenido

Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Sinopsis	xi
Abstract	xiii
Resumen ejecutivo	xv
1 Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Alcances	3
1.4 Metodología	3
2 Análisis estadístico de las variables del monitor	5
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)	26
2.5 Carga en vuelos nacionales e internacionales (variable cinco)	29
2.6 Factor de ocupación nacional (variable seis)	30
2.7 Factor de ocupación internacional (variable siete)	33
2.8 Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (variable ocho)	35
2.9 Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México (variable nueve)	35
2.10 Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (variable diez)	36
2.11 Condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos, por más de una semana (variable once)	40
2.12 Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (variable doce)	44
2.13 Análisis integral de las doce variables	47
2.14 Pronósticos para el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM)	52
Conclusiones	55
Bibliografía	59

Índice de tablas

Tabla 2.3.1	Características de las diez principales rutas internacionales (2017)	22
-------------	--	----

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 (2017)	5
Figura 2.1.2	Costo mensual de la turbosina y precio de la mezcla mexicana de exportación (2017)	6
Figura 2.1.3	Comparación del costo de la turbosina (2015, 2016 y 2017)	7
Figura 2.2.1	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2017)	8
Figura 2.2.2	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional México–Cancún (2015, 2016 y 2017)	8
Figura 2.2.3	Tarifa promedio anual de las principales aerolíneas en la principal ruta nacional México-Cancún (2017)	9
Figura 2.2.4	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2017)	10
Figura 2.2.5	Tarifa promedio mensual para pasajeros de los principales pares de aeropuertos nacionales (2017)	11
Figura 2.2.6	Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas nacionales (2017)	12
Figura 2.2.7	Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2017)	13
Figura 2.2.8	Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas nacionales (2017)	13
Figura 2.2.9	Costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2017)	14
Figura 2.2.10	Tarifa promedio anual en función de la distancia de vuelo (nacional, 2017)	15
Figura 2.2.11	Costo unitario en función de la distancia de vuelo (nacional, 2017)	16
Figura 2.3.1	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional Ciudad de México-Los Ángeles (2017)	17
Figura 2.3.2	Comparación de tarifas promedio mensuales para pasajeros en la principal ruta internacional (2015-2017)	18
Figura 2.3.3	Tarifa promedio anual por aerolínea en la principal ruta internacional (2017)	18
Figura 2.3.4	Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional, por aerolínea (2017)	19
Figura 2.3.5	Tarifa promedio mensual para pasajeros en las diez principales rutas internacionales (2017)	20
Figura 2.3.6	Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas internacionales (2017)	21
Figura 2.3.7	Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas internacionales (2017)	22

Figura 2.3.8	Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas internacionales (2017)	23
Figura 2.3.9	Correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las diez principales rutas aéreas internacionales (2017)	24
Figura 2.3.10	Correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las diez principales rutas aéreas internacionales, durante 2017	25
Figura 2.3.11	Correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las nueve principales rutas aéreas internacionales, durante 2017	25
Figura 2.3.12	Correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las nueve principales rutas aéreas internacionales, durante 2017	26
Figura 2.4.1	Pasajeros promedio mensuales en vuelos nacionales, internacionales y totales en México (2017)	27
Figura 2.4.2	Flujo de pasajeros promedio anual por tipo de servicio (2014-2017)	27
Figura 2.4.3	Pasajeros promedio mensuales de vuelos nacionales e internacionales (2014-2017)	28
Figura 2.5.1	Carga mensual de vuelos nacionales e internacionales 2017	29
Figura 2.5.2	Carga mensual (vuelos nacionales e internacionales) de 2014 al 2017	30
Figura 2.5.3	Carga anual de vuelos nacionales e internacionales (2014-2017)	30
Figura 2.6.1	Factor de ocupación nacional mensual de 2014 al 2017	32
Figura 2.6.2	Factor de ocupación nacional (2017)	32
Figura 2.7.1	Factor de ocupación internacional mensual de 2015 al 2017	33
Figura 2.7.2	Factor de ocupación internacional	34
Figura 2.8.1	Número de aeropuertos mexicanos que operan comercialmente (nacional e internacionalmente)	35
Figura 2.9.1	Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México	36
Figura 2.10.1	Casos confirmados autóctonos de infección por el virus del Zika en México (parcialmente 2015, 2016 y parcialmente 2017)	38
Figura 2.10.2	Casos en México por el virus del Zika (2015-2017)	39
Figura 2.10.3	Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (2017)	39
Figura 2.11.1	Condiciones ambientales severas que afectaron la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (2017)	40
Figura 2.11.2	Eventos que afectaron la actividad aeroportuaria durante 2017	43
Figura 2.12.1	Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (2017)	44
Figura 2.13.1	Códigos de colores mensuales por variable (2017)	48

Figura 2.13.2	Códigos mensuales de las variables agrupados por color (2017)	49
Figura 2.13.3	Participación porcentual de los códigos de colores de las variables durante 2017	50
Figura 2.13.4	Evaluación anualizada de las doce variables (2017)	51
Figura 2.13.5	Desempeño anual global de las variables del monitor (2015, 2016 y 2017)	51
Figura 2.14.1	Pasajeros atendidos en el AICM 2005-2017 y pronóstico 2018-2020	52
Figura 2.14.2	Operaciones realizadas en el AICM 2005-2017 y pronóstico 2018-2020	53
Figura 2.14.3	Carga atendida en el AICM 2005-2017 y pronóstico 2018-2020	53

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 2017, incluidos 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 tres presentaron una calificación menor o igual a cinco (variables uno, dos, y ocho); y cinco variables alcanzaron una calificación igual a diez (variables cuatro, cinco, seis, diez y once). Además, la calificación promedio del año 2017, considerando todas las variables, fue igual a 7.7.

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 2017, 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 three had a score of less than or equal to five (variables one, two and eight), and five variables had a score of ten (variables four, five, six, ten and eleven). In addition, the average score for 2017, considering all variables, was equal to 7.7.

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 son estimadas 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 es presentada 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, 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 2017;

también, incluir su análisis y conclusiones respectivas. Ofrece, además, 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 decrecer durante el primer semestre del año y a crecer durante el segundo semestre del 2017. El costo promedio de la turbosina en 2017 fue de \$9.39 pesos/litro. Al realizar una comparación de las tendencias del precio mensual de la turbosina durante los años 2015, 2016 y 2017, se observó que en 2015 los valores subieron durante el primer semestre y bajaron durante el segundo; en 2017 fue lo opuesto, y en 2016 hubo una tendencia general de crecimiento. Así, en diciembre de 2016 la turbosina alcanzó su valor máximo (9.5 pesos/litro), en 2017 fue de (10.81 pesos/litros); 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 2017, la tarifa promedio para pasajeros en la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún) inicia en enero con un valor de \$1,354.7 y termina en diciembre con \$ 7,202.8, a diferencia del año 2016 que inició en enero con un valor de \$2,040, y terminó en diciembre con un valor de \$4,051. Esta variable presentó fluctuaciones a largo del año y un valor promedio igual a \$2,628. El incremento de la tarifa promedio del año 2016 al 2017 fue de 5.7%. Durante el 2017, los rangos de las tarifas ofrecidas por las aerolíneas mexicanas en la ruta principal fueron: Aeroméxico de \$1,144 a \$8,269; Volaris de \$860 a \$7,332; Interjet de \$1,169 a \$7,252 y, por último, Viva Aerobus de \$820 a \$5,958. 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 durante 2017 se presentaron en octubre; y las más altas en junio y diciembre.

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 \$1,718 y \$9,454, con un valor promedio anual igual a \$4,672.7. Esta variable inició en enero, con una tarifa igual a \$3,294, y alcanzó su valor máximo de \$9,454 en diciembre. Por otra parte, el promedio mensual de las tarifas durante 2016 fue de \$5,179.8, valor ligeramente mayor que el estimado para 2017. En cuanto al comportamiento de las tarifas por aerolínea, durante 2017 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 Alaska Airlines; arriba de esta se ubican las tarifas de dos nacionales y una extranjera (Delta, Interjet y Aeroméxico), y abajo de Alaska Airlines están las tarifas de dos aerolíneas extranjera y una mexicana (American Airlines, United Airlines y Volaris).

El rango de tarifas que manejaron estas aerolíneas son: American Airlines de \$1,693 a \$7,335, Delta de \$1,693 a \$10,796, Alaska Airlines de \$1,820 a \$8,729, Aeroméxico de \$1,553 a \$11,241 United Airlines de \$1,693 a \$8,495, Volaris de \$1,060 a \$9,871 e Interjet de \$2,143 a \$9,713.

Pasajeros en vuelos nacionales e internacionales (variable cuatro). El número total de pasajeros en los vuelos nacionales atendidos durante 2017 (45.36 millones millones), es similar al de los vuelos internacionales (45.09 millones). En cuanto a los flujos de pasajeros, entre los años 2014 y 2017, esta magnitud sigue aumentando año con año. En el 2014, hubo 66.57 millones de pasajeros; en 2015, 74.78 millones; en 2016, 82.41 millones; y en 2017, 90.45 millones; lo que representa un incremento, del 2014 al 2017, de 23.87 millones (35.8%). Por otra parte, en cuanto a la importancia de cada tipo de servicio, el regular ofrece mucha mayor preponderancia (99.11%), que el servicio de fletamento (0.89%). 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 2014-2017, 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, 6.87 millones para 2016 y 7.54 millones de pasajeros para 2017. 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 2017 registró un promedio igual a 13,063.946 toneladas. En este caso, las fluctuaciones fueron mínimas durante el año y presentaron una ligera tendencia creciente. El rango de fluctuación estuvo entre 11,608.208 y 14,733.948 toneladas. En el caso de la carga mensual internacional, se observan más fluctuaciones durante el año, pues se registró un promedio mensual de 54,148.350 toneladas y el rango de fluctuación mensual estuvo entre 43,154.791 y 62,892.702 toneladas; noviembre 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; en 2016, de 720 mil toneladas; y en 2017, de 807 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 2016 y 2017 fue de 86,481 toneladas, monto que equivale a un crecimiento anual de 12.01%.

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. Esta variable ha tendido a crecer continuamente de un año a otro, aunque en el periodo 2016-2017 su incremento fue más pronunciado que en el periodo anterior (2015-2016). En cuanto a sus tendencias, se observa el mismo comportamiento para el periodo analizado 2016-2017. El pico más alto fue 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 2017 fue de 100.18 pasajeros/vuelo, superando al promedio del 2016 (92.19 pasajeros/vuelo), 2015 (88.92 pasajeros/vuelo) y 2014 (82.39 pasajeros/vuelo). Durante 2017, este factor por aeropuerto registró un rango muy amplio, su valor más alto corresponde a Cancún (135.87 pasajeros/vuelo); y el más bajo, al aeropuerto de Jalapa (10 pasajeros/vuelo).

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 cuanto a las tendencias mensuales de esta variable durante los años 2016 y 2017, en general, se observa que las magnitudes para el año 2017 son mayores que las de 2016; las únicas excepciones se presentan de septiembre a diciembre, cuando los valores de 2016 son ligeramente mayores que los de 2017. Además, las magnitudes máximas de esta variable se presentan durante julio, para los tres años. En contraparte, los valores más bajos se presentan en septiembre y octubre de 2017, en enero y febrero durante 2016, y en septiembre durante 2015. El valor promedio del factor de ocupación internacional durante 2017 fue igual a 122.08 pasajeros/vuelo; en 2016, de 118.76 pasajeros/vuelo, y durante 2015 fue de 114.14 pasajeros/vuelo. Lo cual implica un incremento de este factor de un 2.8% para el periodo 2016-2017. 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 Cancún (152.69 pasajeros/vuelo); en segundo lugar, está el aeropuerto de Puerto Vallarta (136.23 pasajeros/vuelo); y en tercer lugar San José del Cabo (125.15 pasajeros/vuelo), seguidos del AICM (120.63 pasajeros/vuelo) y Minatitlán (120 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 general, se observa que el rango del número de aeropuertos está entre 57 y 60. Por otra parte, en particular para 2017, durante cinco meses se tuvieron 59 aeropuertos en operación (enero, febrero, julio, septiembre y diciembre); durante abril, junio, agosto y octubre hubo 58 aeropuertos en operación; durante marzo y mayo sólo trabajaron 57 aeropuertos; en contraste, en noviembre se presentó el mayor

número de aeropuertos operativos (60). El valor promedio de esta variable, durante 2015, fue de 58 aeropuertos; para 2016, de 58.6 aeropuertos; y para 2017, de 58.4 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 2017, se observa que a partir de marzo y hasta abril se presentan los valores más altos de esta variable. En cambio, en septiembre aparecieron los valores más bajos. Cabe recordar que precisamente en dicho mes se presentó el menor flujo de pasajeros en vuelos internacionales. Adicionalmente, se observa que, durante el primer semestre de los años hay una mayor conectividad; en cambio, en el segundo semestre se reduce notablemente y aparece un repunte al final del año; lo cual está asociado con el periodo vacacional decembrino. El valor promedio de esta variable durante 2015 fue de 128.75 aeropuertos; durante 2016, de 132.16 aeropuertos; y durante 2017, de 135.41 aeropuertos.

Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (variable diez). De enero a diciembre de 2017 no se presentó la emergencia de salud de alcance internacional del virus del Ébola (no hubo casos en México), ni la emergencia por el virus del Zika (aunque sí hubo casos en México).

Condiciones ambientales severas que afectan la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (variable once). Durante 2017 no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea en México, por más de una semana; sin embargo, sí hubo 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. Aunque los sismos no son una condición ambiental adversa, fueron considerados dado que afectaron la operación aérea en este año. Cabe remarcar que los huracanes, tormentas tropicales y niebla fueron las condiciones que afectaron con mayor frecuencia la actividad aérea.

Accidentes con pérdida total de aeronave en México o de aerolíneas mexicanas en el extranjero (variable doce). Durante 2017 se registró un solo accidente de este tipo en la aviación comercial. No obstante, cabe mencionar que hubo otros accidentes en la aviación comercial mexicana, sin pérdida total de la aeronave y 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 2017, de acuerdo con los códigos de colores asignados. Una evaluación inicial del mosaico del comportamiento mensual de las doce variables indica que sólo las variables cuatro, cinco, seis,

diez y once 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 2017, presentaron incrementos en comparación con 2016 (variables cuatro y cinco); que durante cada mes de 2017 se transportaron más pasajeros por vuelo nacional, con respecto a 2016 (variable seis); que no hubo emergencias de salud pública internacional que afectan la operación aérea (variable diez) y que no hubo condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (variable once). Además, se observa que, durante todos los meses del 2017, al menos una variable siempre se presentó en color rojo; que, durante todos los meses, al menos siempre hubo siete variables con código de color verde; y que como máximo por mes, hubo hasta cuatro variables con código rojo y una con código amarillo. Durante 2017 se presentaron ciento diez códigos de color verde, dos de color amarillo y treinta y dos de color rojo; lo cual representa porcentualmente 76.3%, 1.3% y 22.2%, respectivamente. La calificación promedio del año 2017 fue igual a 7.7, valor mayor que el estimado para el año anterior (7.3).

Conclusiones

El precio de la turbosina, en general, registró una tendencia decreciente durante el primer semestre del año y creciente durante el segundo semestre del 2017. Su valor promedio anual fue de 9.39 pesos/litro. Además, 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 \$2,628.87 en 2017. En comparación con el año 2016, su valor promedio ofreció un incremento de 5.7%. En términos generales, durante 2017, 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 \$4,673 en 2017. 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 2017 se alcanzó un número total de 90.44 millones; con un promedio mensual de 7.54 millones. Durante 2015 se incrementó 12.3% la magnitud total en comparación con 2014, en 2016 aumentó un 10.2% en comparación con 2015, y en 2017 creció un 35.86% en comparación con 2016.

Los flujos de carga aérea totales (vuelos nacionales e internacionales), durante 2017 registraron una magnitud de 806,548 toneladas y un promedio mensual de 67,212.2 toneladas. Durante 2015, esta variable presentó un incremento de 6.09% respecto de 2014; durante 2016, el incremento fue de 3.6% respecto de 2015; y durante 2017 fue de 12.01% respecto de 2016.

El promedio del factor de ocupación nacional mensual, durante 2017, fue de 100.18 pasajeros/vuelo; que superó al promedio de 2016 que fue de 92.19 pasajeros/vuelo, 2015 (88.92), y al de 2014 (82.39). Por su parte, el factor de ocupación internacional presentó un promedio mensual durante 2017 de 122.08 pasajeros/vuelo, valor mayor que el registrado durante 2016 (118.76 pasajeros/vuelo).

En cuanto al número de aeropuertos mexicanos con operación comercial, tanto nacional como internacional, registró un valor promedio de 58 durante 2015; en 2016, de 58.6; y durante 2017 de 58.4. Por otra parte, en cuanto al número de aeropuertos extranjeros que operaron comercialmente con México, esta variable presentó un valor promedio en 2015 de 128.75, durante 2016 de 132.16, y durante 2017 de 135.41.

De enero a diciembre de 2017 no se presentó ninguna emergencia de salud de alcance internacional en México, que afectara a la aviación.

Durante 2017, no hubo 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 2017, durante todo el año, sólo se registró un accidente con pérdida total de aeronave en la aviación comercial de México.

La calificación promedio del año 2017, para el conjunto de variables consideradas, fue igual a 7.6; valor ligeramente mayor que el alcanzado en 2016, cuando la calificación fue 7.3.

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.

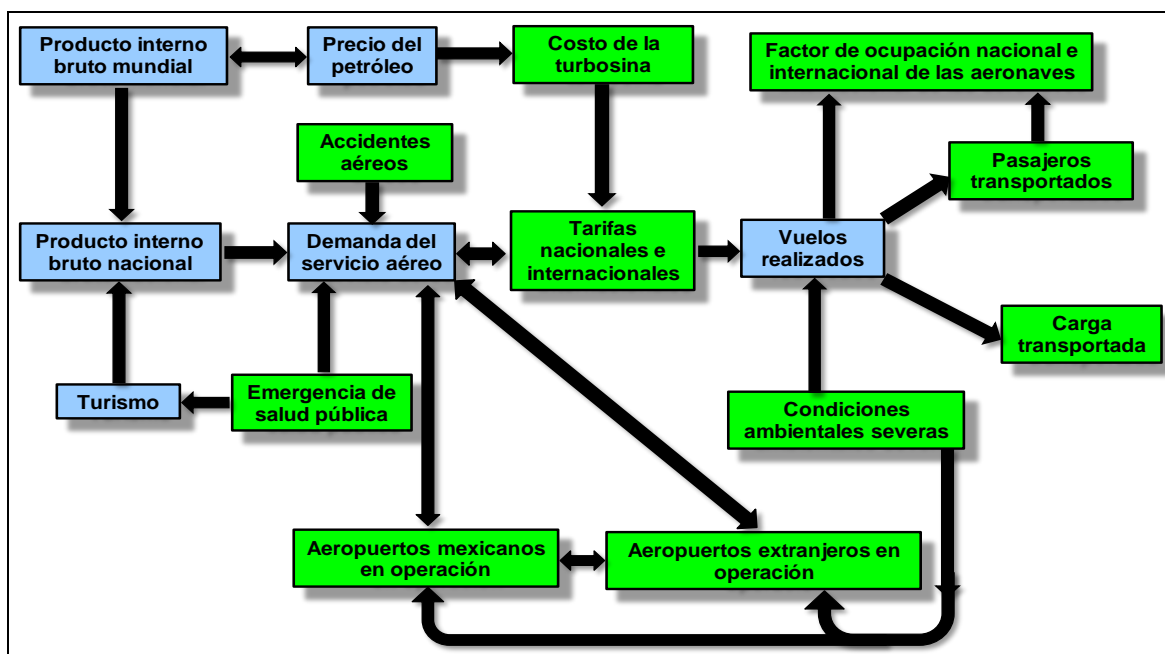
Las variables que muestra el monitor se estiman al procesar información reciente de diversas fuentes, por ejemplo, de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), líneas aéreas comerciales nacionales y extranjeras, y de la Organización Mundial de la Salud (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 es actualizada mensualmente a lo largo del año y se presenta en el cbersitio 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 aparece la información mensual más reciente, también es almacenada y presentada la 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 aerolíneas¹, a las tarifas del

¹ 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).

servicio aéreo² y a la interconexión aeroportuaria nacional e internacional³, entre otras. La Figura 1.1 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 es reportado en forma sintetizada el comportamiento y tendencias de las variables a lo largo del año. También, presenta su análisis y las conclusiones respectivas.

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

² 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).

³ 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.

2017; 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 2017.
- b) Realizar el análisis y redactar los hallazgos y conclusiones.
- c) Incorporar el informe en el cibernsio del monitor.

1.3 Alcances

El reporte está enfocado en la información de todas las variables del monitor para el año 2017; 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:

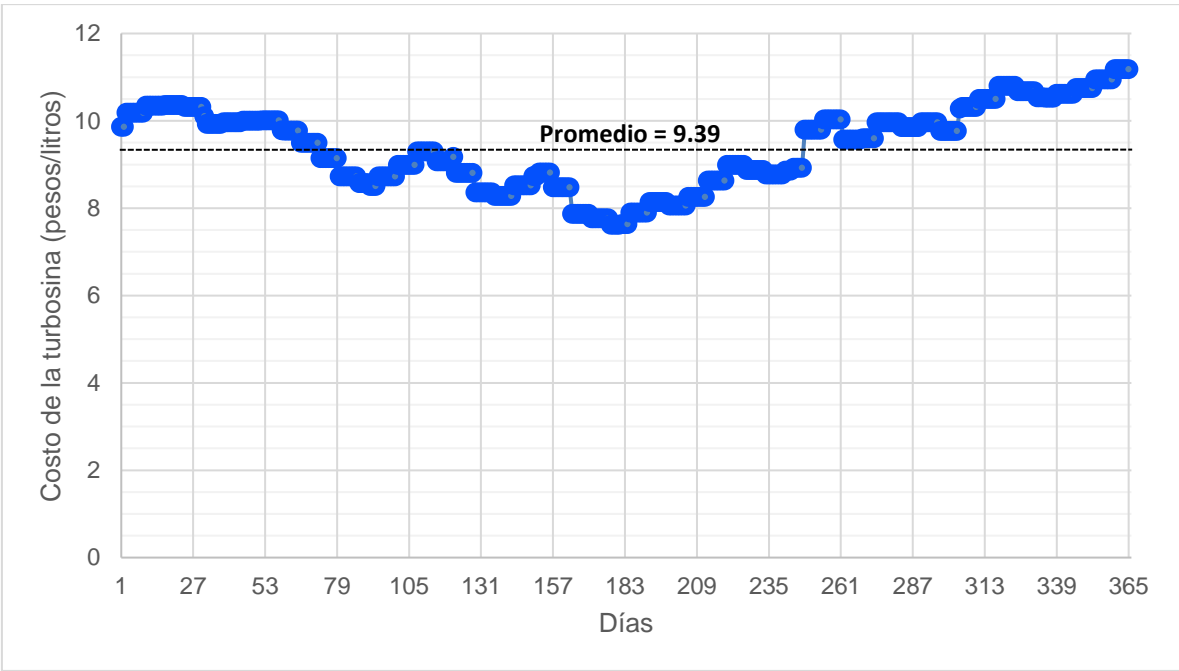
- a) Recopilar la información mensual de las doce variables del monitor, para todo el año 2017.
- b) Analizar estadísticamente los comportamientos y tendencias de cada variable durante el año.
- c) Elaborar el informe anual 2017.

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 72, el costo de la turbosina fue mayor que el promedio anual, con una tendencia decreciente; del día 73 al 107 se mantuvo por debajo del promedio anual; del día 108 al 121 se presentó un valor muy similar al promedio anual; durante los días 122 al 247 el costo estuvo por debajo del promedio anual, ya que presentó algunas fluctuaciones. A partir del día 248 al 365 se presentó en general un incremento. El costo promedio de la turbosina, en 2017, fue de \$9.39 pesos/litro.

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

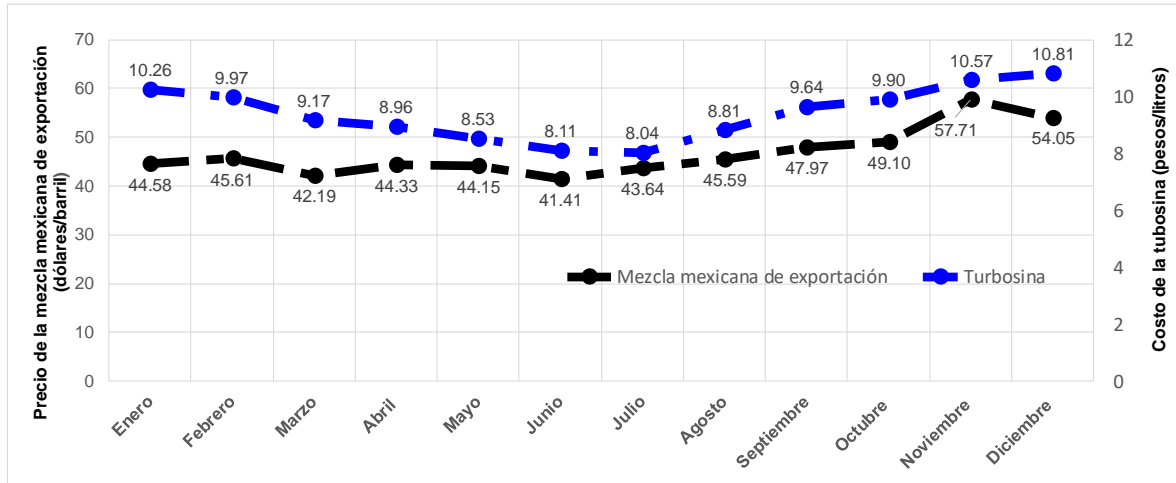


Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.1.1 Costo diario de la turbosina (2017)

En general, el costo de la turbosina tendió a decrecer durante el primer semestre y a crecer durante el segundo semestre del 2017. Respecto a la MME, en enero de 2017 presentó un valor de 44.58 dólares/barril, tuvo fluctuaciones hasta alcanzar su valor mínimo en junio (41.41 dólares/barril); posteriormente tendió a crecer y llegó a sus valores máximos en los dos últimos meses del año. Similarmente, la turbosina alcanzó sus valores más bajos a mediados del año y sus valores máximos en noviembre y diciembre; por lo que en general la tendencia del

comportamiento del costo de la turbosina fue similar a la del precio de la MME (Figura 2.1.2)



Fuente: http://www.oilbmex.mx/fend_ener_petroprecios2.php y MONITOREAA

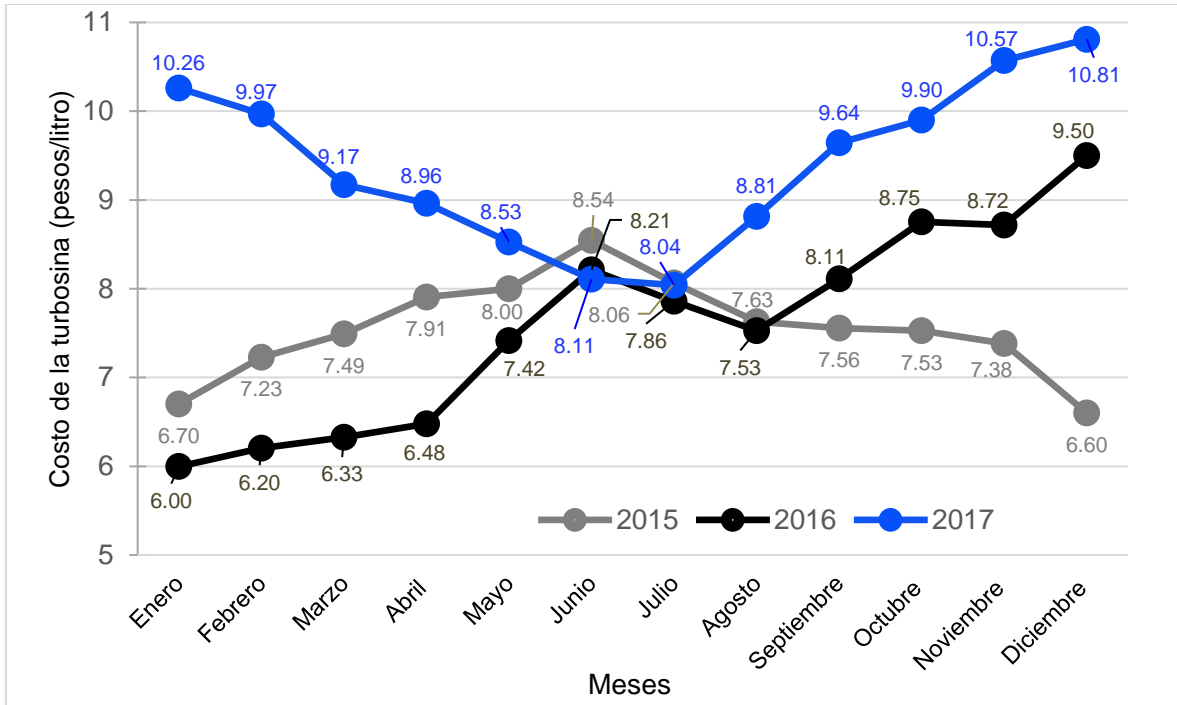
Figura 2.1.2 Costo mensual de la turbosina y precio de la mezcla mexicana de exportación (2017)

De acuerdo con la información del monitor, se realizó un comparativo del precio mensual de la turbosina, durante los años 2015, 2016 y 2017, para observar las fluctuaciones presentadas en dicho periodo.

La Figura 2.1.3 muestra que para los meses de enero a junio en 2015 y 2016 hubo una tendencia similar y creciente, en contraste, durante estos mismos meses en el 2017, la tendencia fue decreciente, pues inició con un costo de 10.26 pesos/litro. Durante este intervalo, en general correspondieron al año 2017 los valores mayores. Posteriormente, en 2015 y 2016 el precio de la turbosina disminuyó en julio y agosto, con precios muy similares; a diferencia del 2017, julio es el mes con el costo más bajo y a partir de agosto el valor comenzó a aumentar. A partir de septiembre y hasta diciembre, las tendencias fueron distintas, dado que para el año 2015 el costo de la turbosina presentó una tendencia a la baja, en cambio, para los años 2016 y 2017 fue al alza.

Así, en diciembre de 2016 y 2017, la turbosina alcanzó su valor máximo (9.50 pesos/litro) y (10.81 pesos/litro); en cambio en 2015, el valor máximo fue en junio (8.54 pesos/litro).

El promedio anual del precio de la turbosina de 2017 fue 23.8% mayor que el del año anterior.



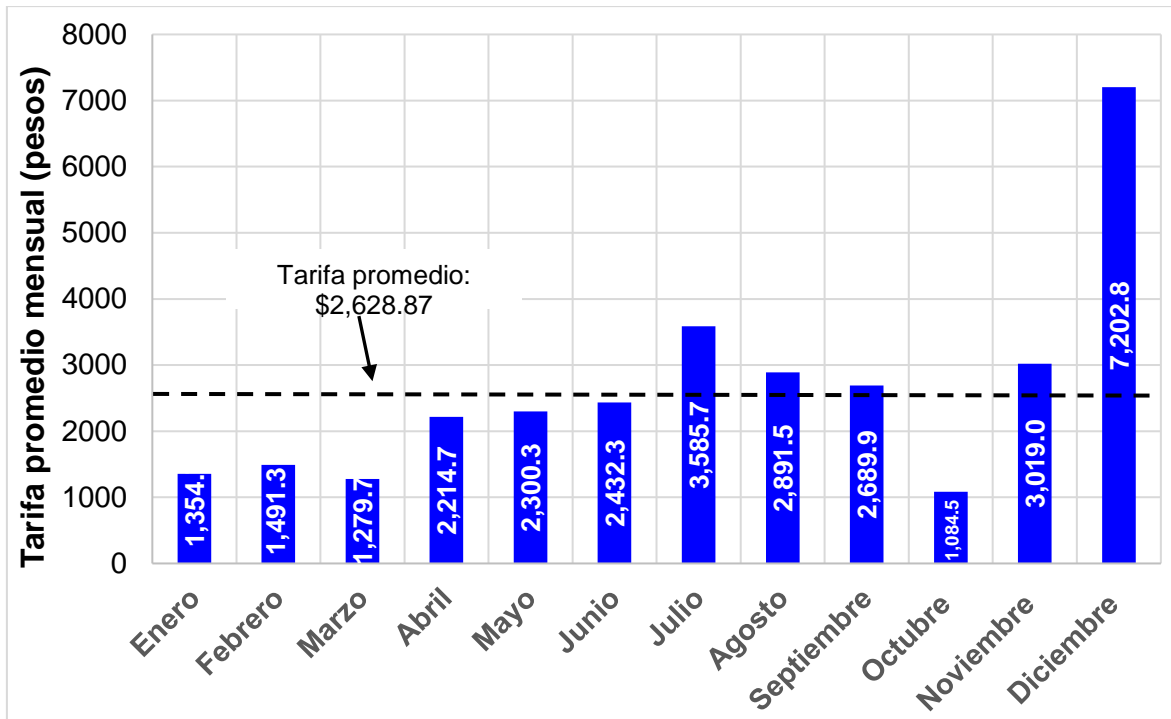
Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.1.3 Comparación del costo de la turbosina (2015, 2016 y 2017)

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

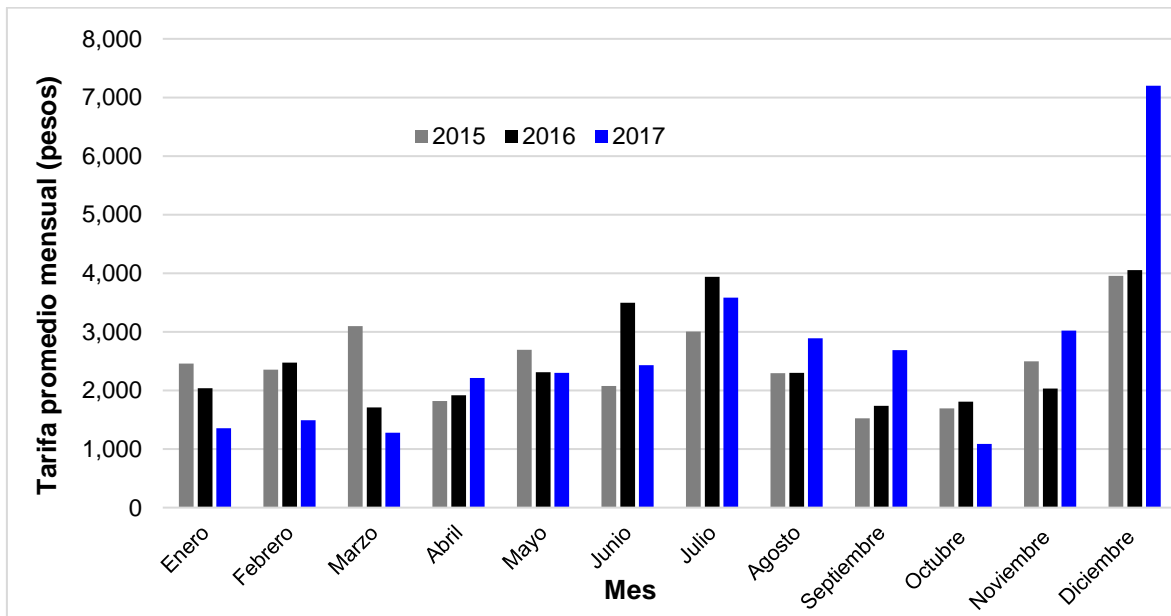
Durante 2017, la tarifa promedio para pasajeros en la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún) inició, en enero, con un valor de \$1,354.7; y terminó, en diciembre, con \$ 7,202.8. Esta variable registró fluctuaciones a largo del año y presentó un valor promedio igual a \$2,628.8. A pesar de estas fluctuaciones, en los meses de enero a junio las variaciones se mantuvieron por debajo del promedio anual; sin embargo, de julio a diciembre, presentaron valores mayores al promedio, excepto en octubre donde se presentó la tarifa más baja durante todo el año. Cabe remarcar que en el mes de diciembre se presentó un incremento sobresaliente de la tarifa promedio. El rango de tarifas para este año estuvo entre \$1,084.5. y \$7,202.8. El incremento de la tarifa promedio del año 2016 (\$2,485.1) al 2017 (\$2,628.8) fue de 5.7%.

En la Figura 2.2.2 se observan las tarifas de los años 2015, 2016 y 2017. Se aprecia que hubo diferencias entre los tres años: en los primeros tres meses del 2017 se mantuvo por abajo en comparación con los dos años anteriores, a partir de mayo la tarifa tuvo diversas fluctuaciones presentando la tarifa más bajo en octubre y la más alta en diciembre, como se señaló antes.



Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

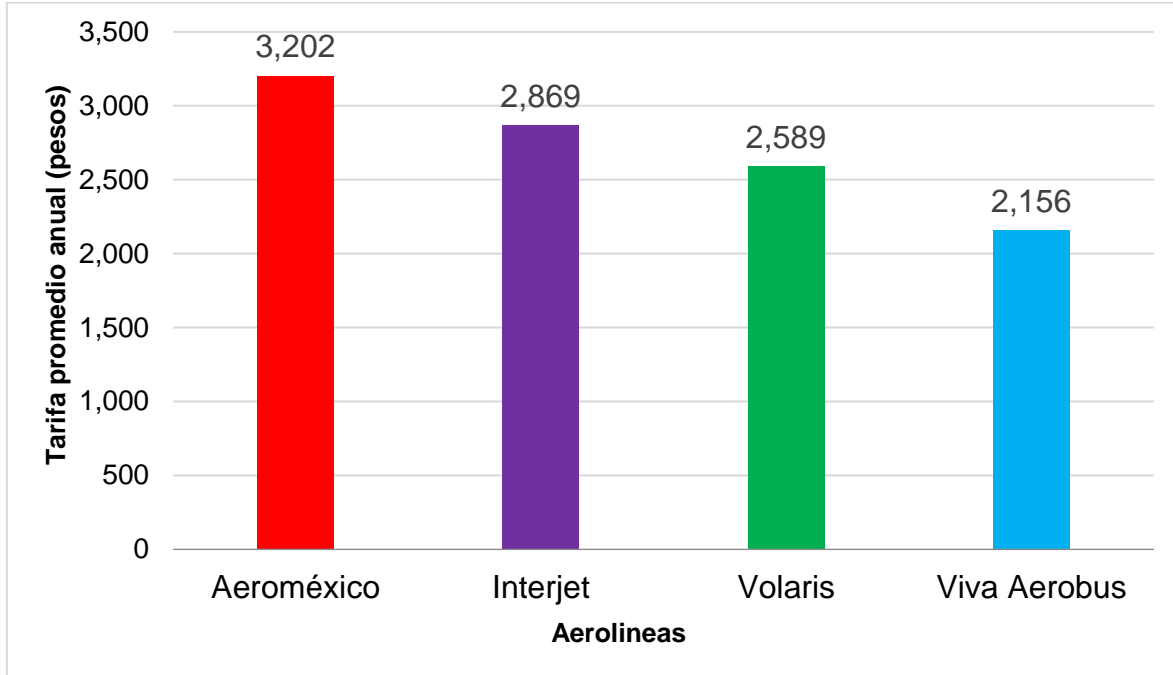
Figura 2.2.1 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2017)



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 y 2017)

En la Figura 2.2.3 se muestra el comportamiento del promedio de las tarifas de la principal ruta nacional (Ciudad de México–Cancún), para las diferentes aerolíneas nacionales.



Nota: No incluye los meses de agosto y septiembre, debido a que no hubo datos disponibles.

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 (2017)

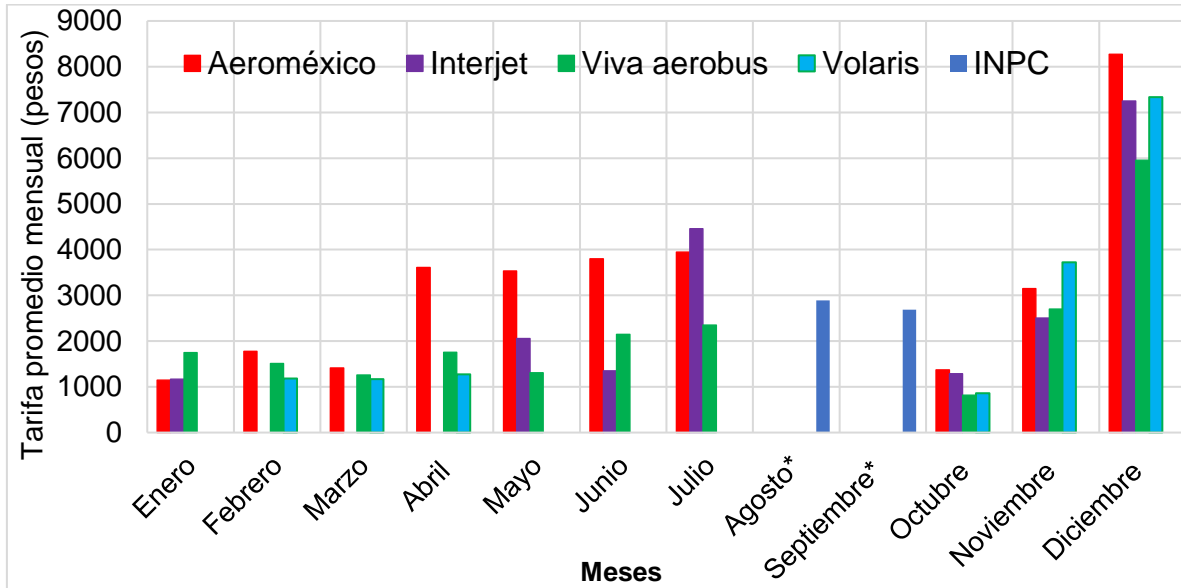
En la Figura 2.2.4 aparecen las tarifas mensuales por aerolínea, a lo largo del 2017, en la principal ruta nacional. Con base en estos valores se estimó la fluctuación en la tarifa por aerolínea, al obtener la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de dichas tarifas. Se observó que la mayor fluctuación corresponde a Aeroméxico (\$7,125), seguida por Volaris (6,472), Interjet (\$6,083) y la más baja corresponde a Viva Aerobus (\$5,138).

El rango de tarifas que manejaron estas aerolíneas son: Aeroméxico, de \$1,144 a \$8,269; Volaris, de \$860 a \$7,332; Interjet, de \$1,169 a \$7,252; y por último Viva Aerobus, de \$820 a \$5,958.

Como se observa en la Figura 2.2.4, en general las tarifas de Aeroméxico estuvieron por arriba de las de Intejet, Viva Aerobus y Volaris; las excepciones son enero, julio y noviembre. Por otra parte, las tarifas más bajas se presentaron durante el mes de octubre y las más altas 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 2017. 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 pagos adicionales por exceso de equipaje o servicios opcionales), además, no fueron consideradas las ofertas especiales.



*Nota: Durante los meses de agosto y septiembre, los datos fueron estimados de acuerdo con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), en el sector para transporte aéreo.

Fuente: Elaboración con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.2.4 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta nacional (2017)

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 2017:

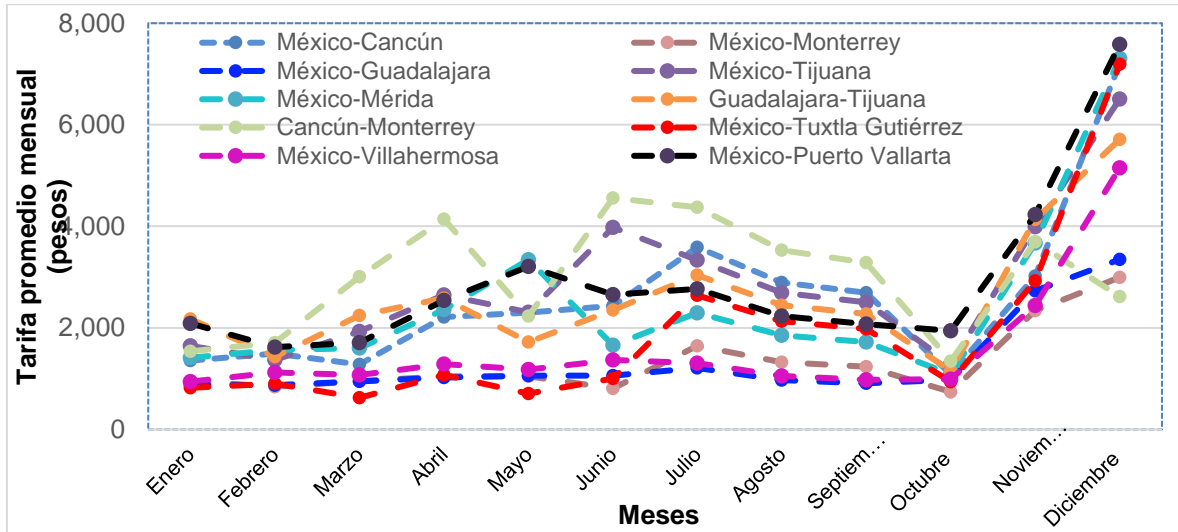
- México-Cancún
- México-Monterrey
- México-Guadalajara
- México-Tijuana
- México-Mérida
- Guadalajara-Tijuana
- Cancún-Monterrey
- México-Tuxtla Gutiérrez
- México-Villahermosa
- México-Puerto Vallarta

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 diciembre.



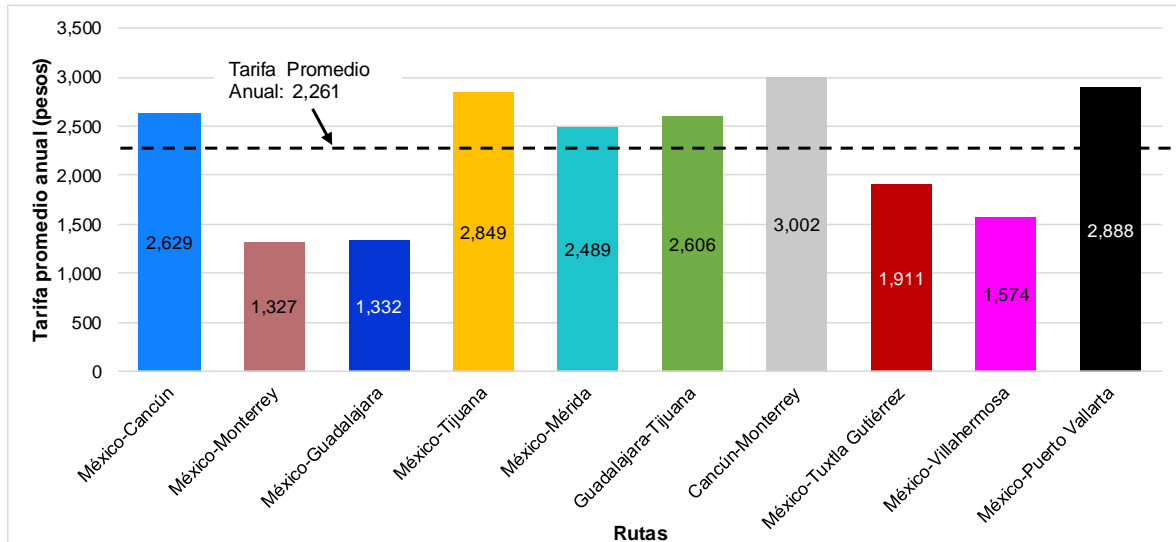
Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.2.5 Tarifa promedio mensual para pasajeros de los principales pares de aeropuertos nacionales (2017)

Las tarifas promedio anual para pasajeros, en los principales pares de aeropuertos nacionales durante 2017, aparecen en la Figura 2.2.6. Las tarifas en los pares de aeropuertos México-Cancún, México-Tijuana, México-Mérida, Guadalajara-Tijuana, Cancún-Monterrey y México-Puerto Vallarta fueron las que estuvieron sobre el valor promedio anual (\$2,261). Por otro lado, los pares México-Monterrey, México-Guadalajara, México-Tuxtla Gutiérrez y México-Villahermosa registraron tarifas mucho menores que el promedio anual.

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 fue estimado al dividir la tarifa promedio anual de cada ruta entre la distancia de vuelo de 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 1.17 pesos/km; la distancia promedio de vuelo, 2,230.2 km; y la tarifa promedio anual, \$2,260.6.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.2.6 Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas nacionales (2017)

A la ruta con el menor costo unitario (México-Tijuana, 0.619 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, 2.19 pesos/km), correspondió una de las menores distancias de vuelo (1,316 km).

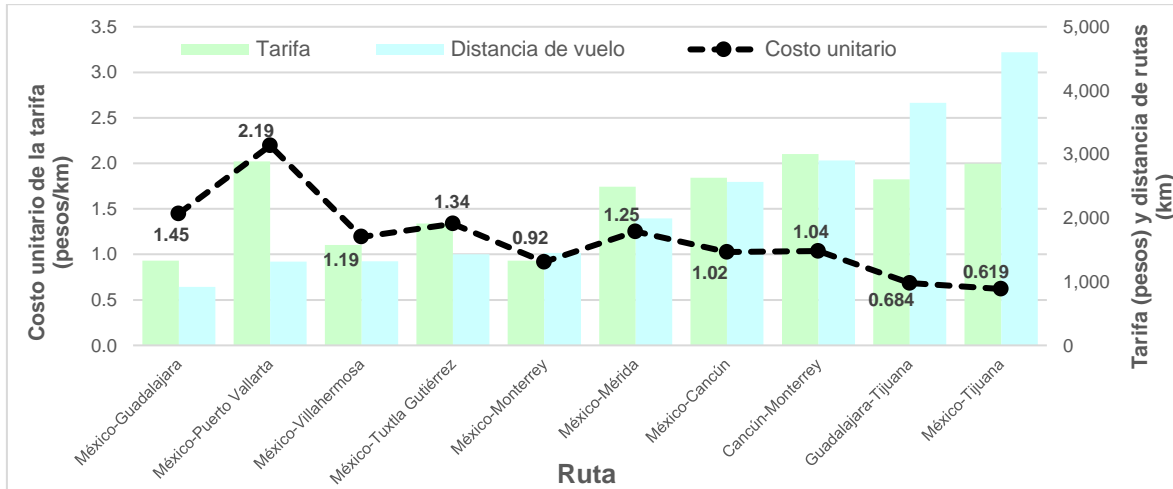
Se observa que la mayoría de las rutas en la figura presentan un patrón similar al señalado antes. Es decir, mientras mayor es la distancia de vuelo, menor resulta su costo unitario y viceversa.

También, se observa que mientras mayor es la distancia de vuelo, en general, mayor es la tarifa que se cobra 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.

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 0.619 y 2.194 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 aparecen 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, las diez rutas presentan un coeficiente de determinación relativamente bajo (0.518); 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 marcadamente (0.794).



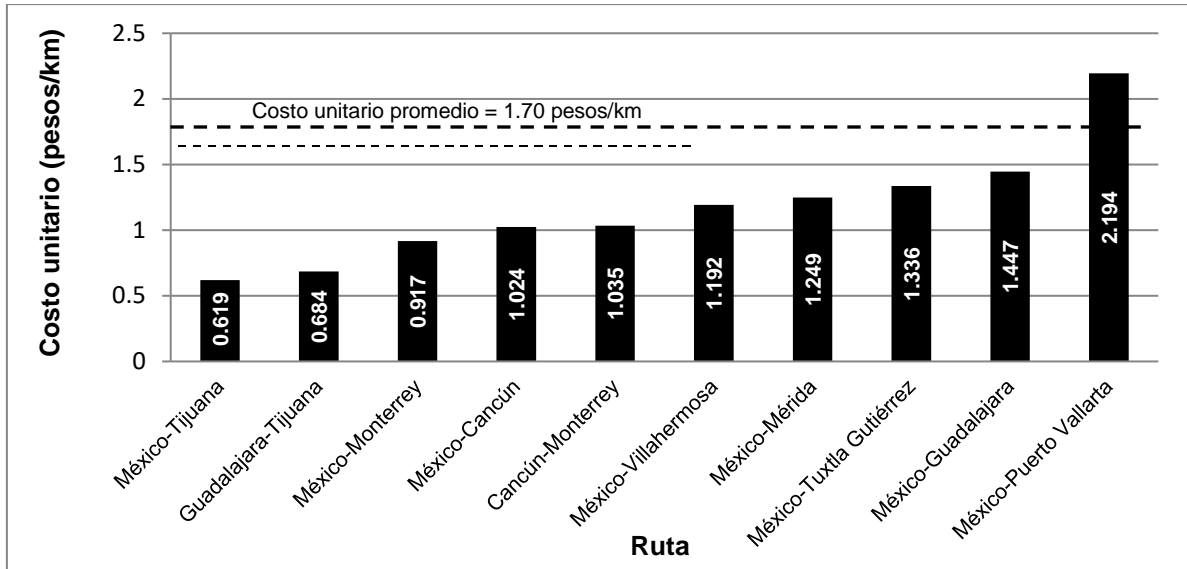
Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y de un sistema de información geográfica (SIG)

Figura 2.2.7 Tarifa promedio anual, distancia de vuelo y costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2017)



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.2.8 Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas nacionales (2017)

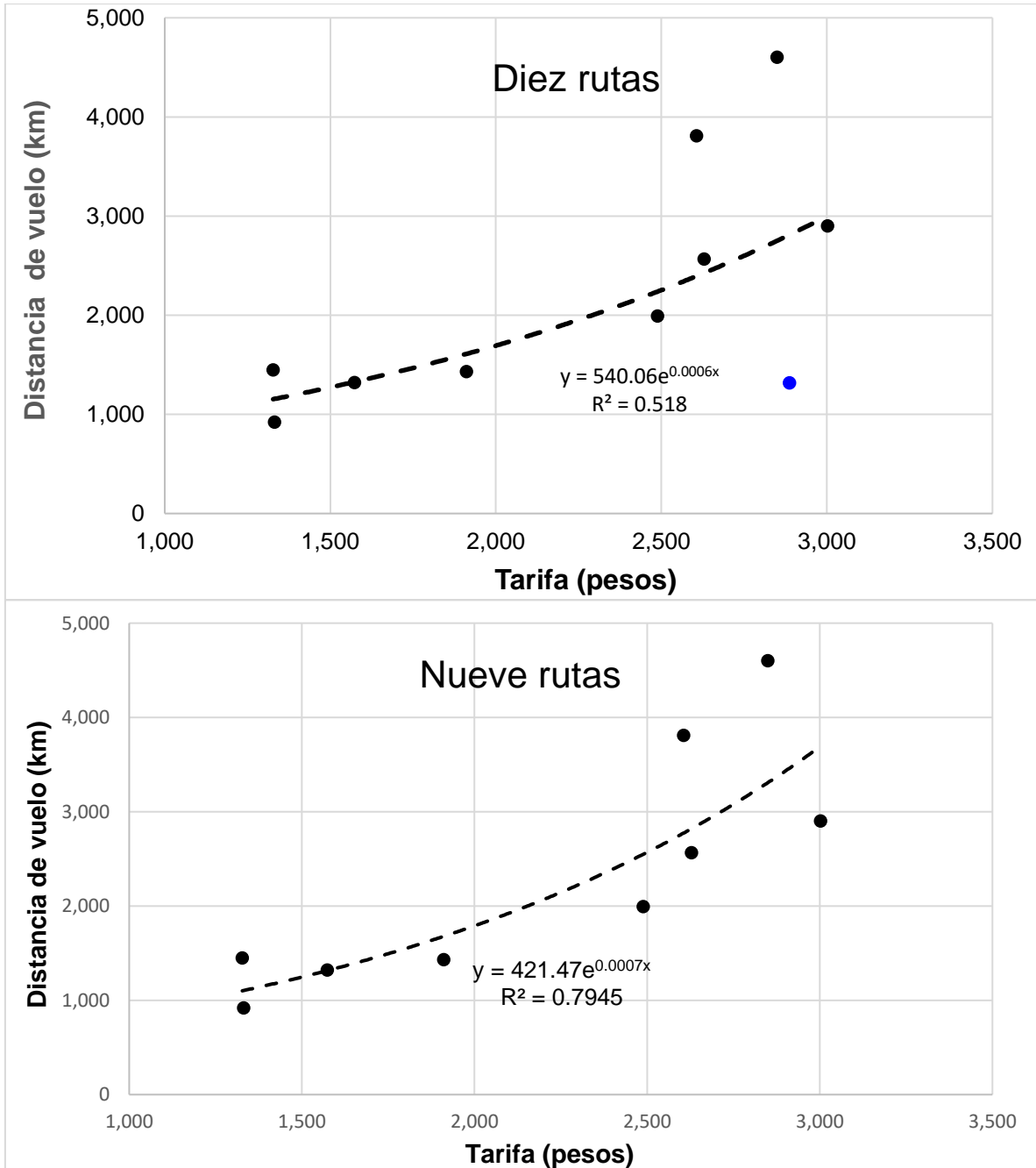


Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.2.9 Costo unitario de las diez principales rutas aéreas nacionales (2017)

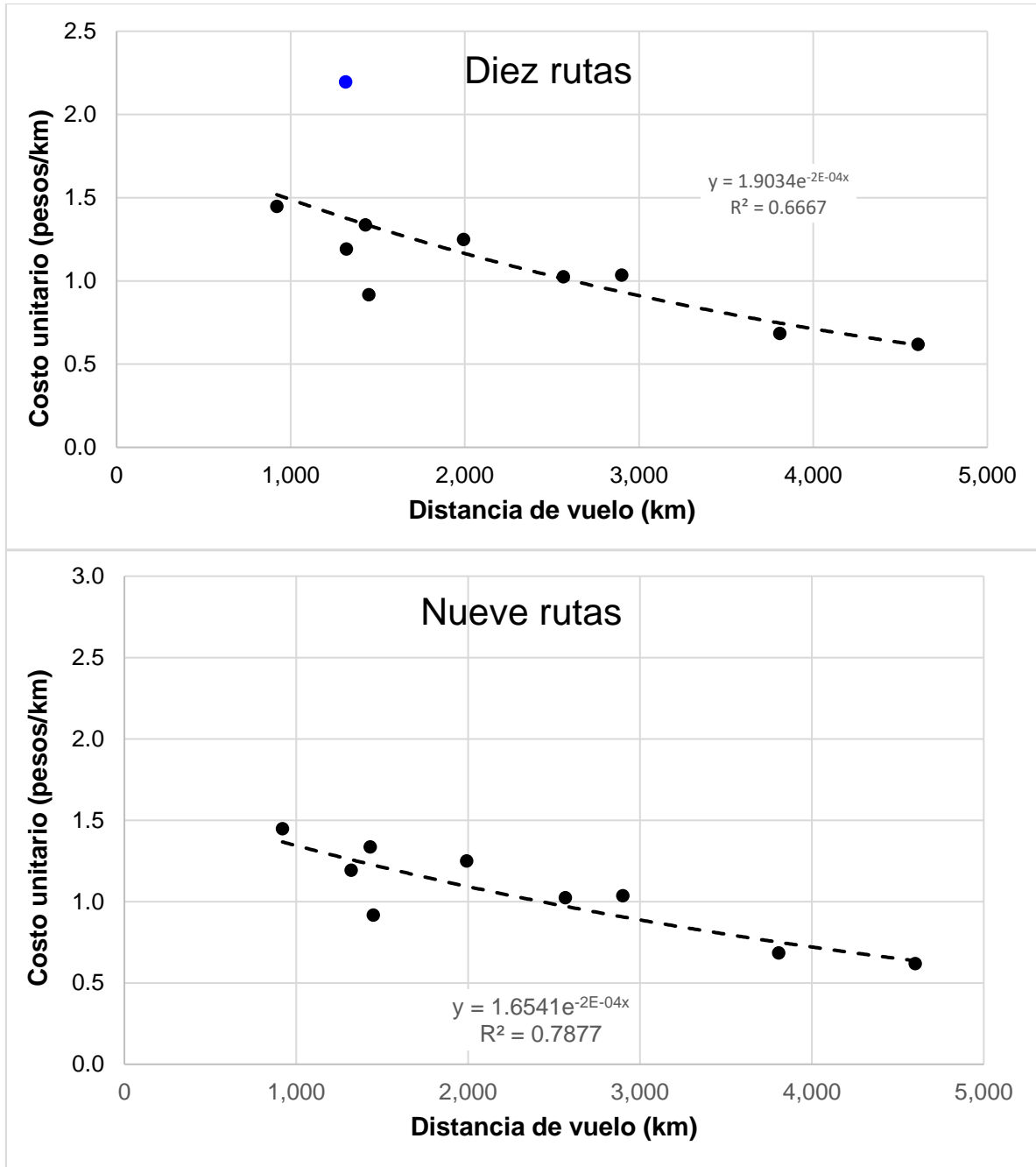
En la Figura 2.2.11 se muestra la correlación entre la distancia de vuelo de cada una de las principales rutas aéreas y su costo unitario respectivo.

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 (0.666); 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 (0.787).



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, 2017)



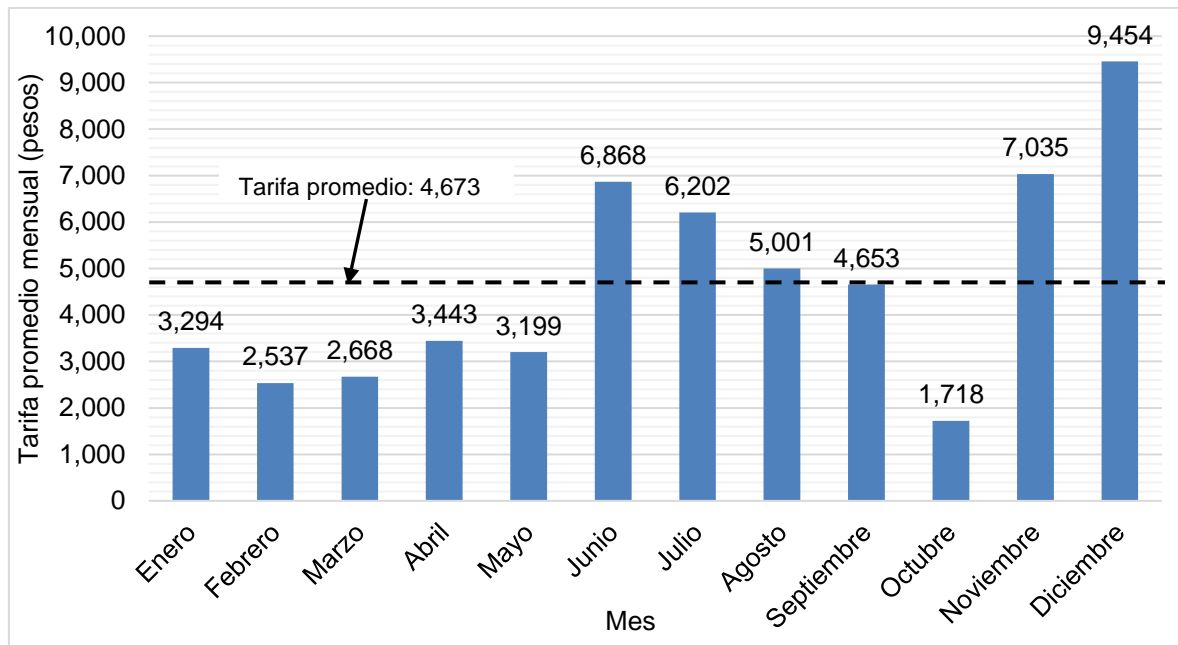
Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA y de un sistema de información geográfica (SIG)

Figura 2.2.11 Costo unitario en función de la distancia de vuelo (nacional, 2017)

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 \$1,718 y \$9,454, con un valor promedio anual igual a \$4,673. Esta variable inició en enero con una tarifa igual a \$3,294 y alcanzó su valor máximo de \$9,454 en diciembre. Siete de los meses estuvieron por debajo de la tarifa promedio, mientras que los cinco restantes permanecieron por arriba de la tarifa promedio anual.



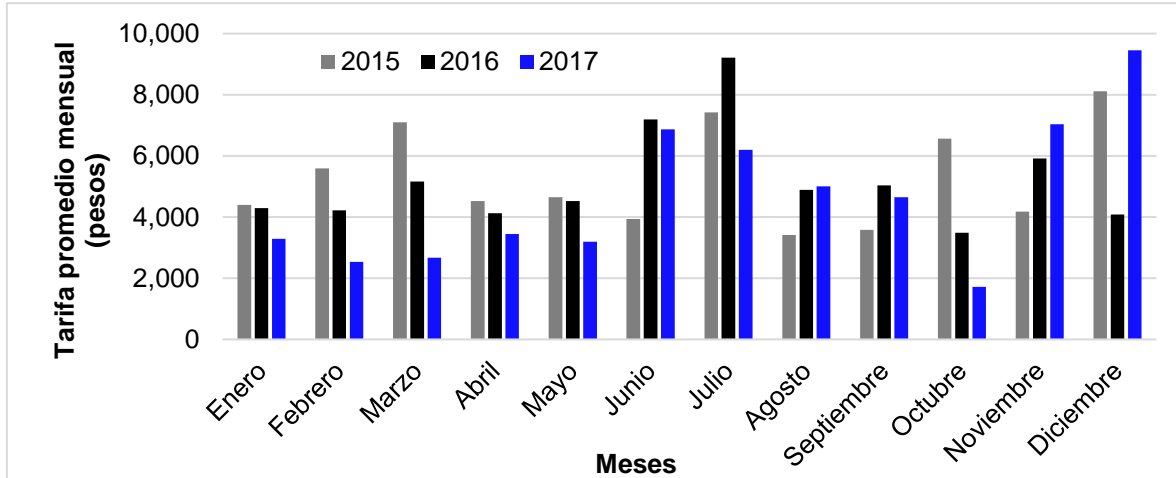
Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.3.1 Tarifa promedio mensual para pasajeros en la principal ruta internacional Ciudad de México-Los Ángeles (2017)

En la Figura 2.3.2 se comparan las tarifas mensuales en la principal ruta internacional durante 2015, 2016 y 2017. En un lapso de siete meses, las tarifas de 2015 fueron más elevadas que las de 2016, y en cinco meses se presentó la situación opuesta; durante ocho meses las tarifas del 2016 fueron más altas que las del 2017. Como resultado final, el promedio mensual de las tarifas durante 2015 fue de \$5,290.2; y en el 2016 fue ligeramente menor, igual a \$5,179.8, mientras que en el 2017 fue de \$4,672.7.

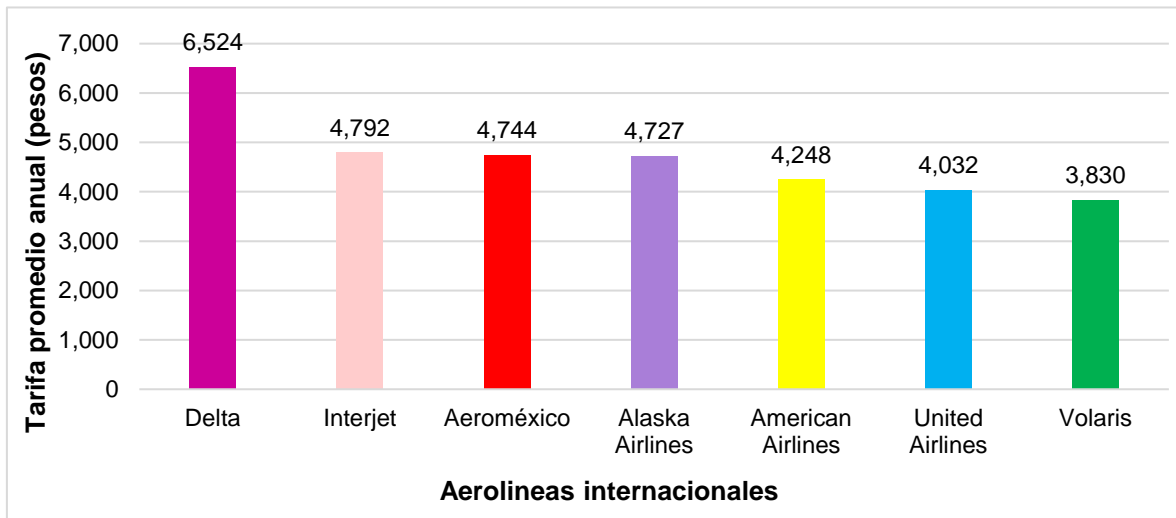
En la Figura 2.3.3 se muestra el comportamiento, durante 2017, de las tarifas promedio en la principal ruta internacional por aerolínea. Las tarifas fueron ordenadas de mayor a menor, de izquierda a derecha. Se observa que la tarifa

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 Alaska Airlines; arriba de esta se ubican las tarifas de dos aerolíneas nacionales (Interjet y Aeroméxico), y abajo de Alaska Airlines, las tarifas de dos aerolíneas extranjeras (American Airlines y United Airlines)



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 (2015-2017)

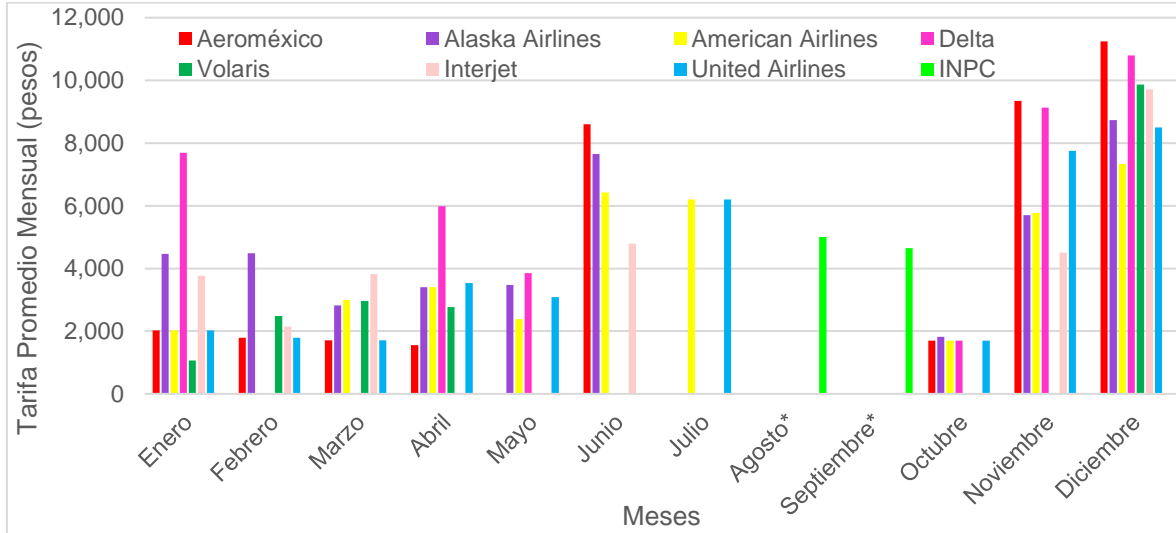


Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.3.3 Tarifa promedio anual por aerolínea en la principal ruta internacional (2017)

En la Figura 2.3.4 se muestran las tarifas promedio mensuales para pasajeros, en la principal ruta internacional por aerolínea, durante 2017. Como se observa, durante junio, noviembre y diciembre se presentaron las tarifas más altas. En cuanto a las fluctuaciones anuales por aerolínea, se presentaron las siguientes

(ordenadas de mayor a menor): Delta \$6,524, Interjet \$4,792, Aeroméxico \$4,744, Alaska Airlines \$4,727, American Airlines \$4,248, United Airlines \$4,032 y por último Volaris \$3,830.



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 (2017)

El rango de tarifas que manejaron estas aerolíneas son: Aeroméxico de \$1,553 a \$11,241, Alaska Airlines de \$1,820 a \$8,729, American Airlines de \$1,693 a \$7,335, Delta de \$1,693 a \$10,796, Volaris de \$1,060 a \$9,871, Interjet \$2,143 a \$9,713 y United Airlines de \$1,693 a \$8,495.

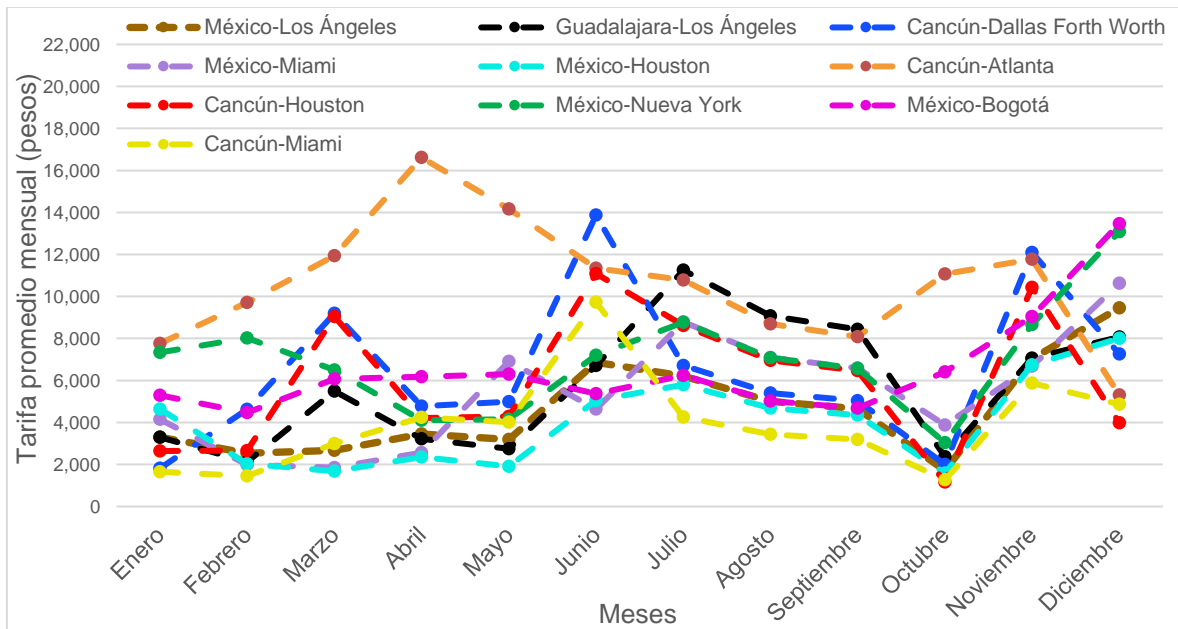
Como se señaló antes, el precio promedio máximo de la turbosina se presentó en diciembre y el mínimo en julio (Figura 2.1.2). Sin embargo, la tarifa promedio máxima en la principal ruta nacional se presentó en diciembre, y la mínima en octubre (Figura 2.2.1); y la tarifa máxima en la principal ruta internacional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

A partir del monitor de 2017, para enriquecer la información de las tarifas, se han incorporado nueve rutas adicionales; por lo que el monitor ahora contiene la información de tarifas para las diez 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

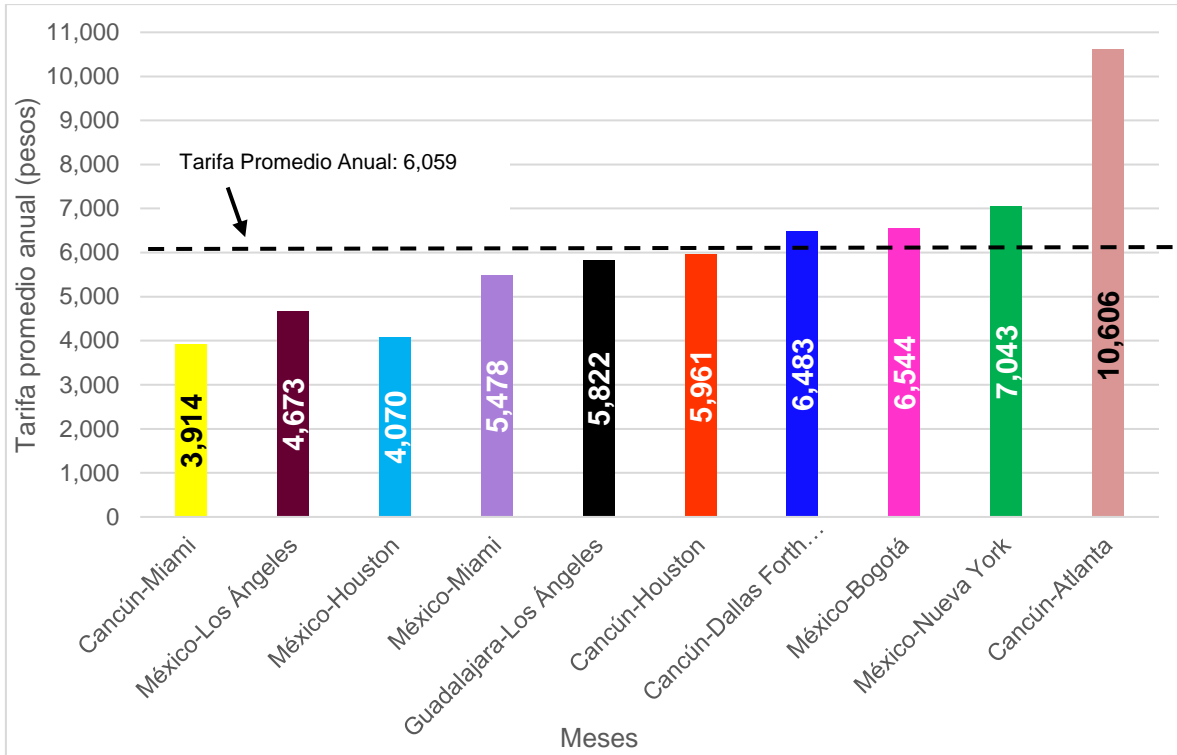
En la Figura 2.3.5, se muestran las tarifas promedio mensuales en las diez principales rutas internacionales. Como se observa, el rango de tarifas es muy amplio y oscila entre \$1,165 y \$16,613. Aunque las tendencias resultaron muy variadas, al menos existen algunas coincidencias; por ejemplo, picos en los meses de marzo, junio, y noviembre; y valles en mayo y octubre. También destaca que en la ruta Cancún-Atlanta, durante el mes de abril se presentó la tarifa más alta (\$16,613), que correspondió a la aerolínea nacional Aeroméxico; sin embargo, durante el mes de diciembre, esta misma ruta presentó un decremento significativo en su tarifa (\$5,316.5). La tarifa más baja del año correspondió a la ruta Cancún-Houston, durante el mes de octubre (\$1,165), por parte de la aerolínea extranjera United 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 (2017)

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 \$3,914 y \$10,606.



Fuente: Elaboración propia con base en la información de MONITOREAA

Figura 2.3.6 Tarifa promedio anual para pasajeros en las principales rutas internacionales (2017)

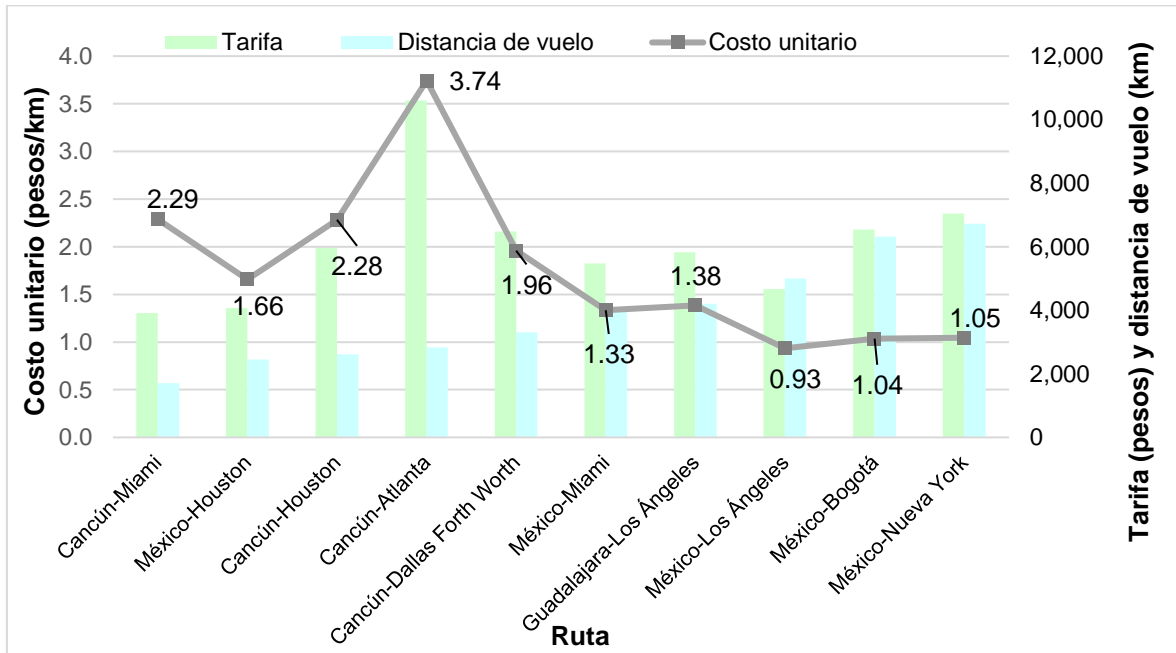
En la Tabla 2.3.1 se muestran algunas características de las diez principales rutas internacionales; en particular, la tarifa (de ida y regreso), la distancia de vuelo (igual al doble de la distancia entre aeropuertos) y el costo unitario; es decir, la relación tarifa/distancia de vuelo. Esta información 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 (México-Los Ángeles, 0.93 pesos/km) corresponde la tercera distancia de vuelo más grande (4,998.4 km). Por otro lado, a la ruta con el mayor costo unitario (Cancún-Atlanta, 3.74 pesos/km), corresponde la cuarta menor distancia de vuelo (2,833.8 km) y la tarifa más alta de todas (\$10,606).

Tabla 2.3.1 Características de las diez principales rutas internacionales (2017)

Ruta	Tarifa (pesos)	Distancia de vuelo (km)	Costo unitario (pesos/km)
Cancún-Miami	3,914	1,709.4	2.29
México-Houston	4,070	2,455.6	1.66
Cancún-Houston	5,961	2,611.2	2.28
Cancún-Atlanta	10,606	2,833.8	3.74
Cancún-Dallas Forth Worth	6,483	3,310.0	1.96
México-Miami	5,478	4,107.4	1.33
Guadalajara-Los Ángeles	5,822	4,208.4	1.38
México-Los Ángeles	4,673	4,998.4	0.93
México-Bogotá	6,544	6,316.2	1.04
México-Nueva York	7,043	6,727.2	1.05

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 (2017)

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 Cancún-Houston y Cancún-Atlanta, 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 2017, la tarifa promedio anual es de \$6,059.4; con una distancia promedio de vuelo de 3,927.7 km y un costo unitario promedio de 1.77 pesos/km.

En la Figura 2.3.8 se han representado las tarifas promedio anual de las diez principales rutas aéreas internacionales durante 2017; observe como la mayoría de las rutas (nueve de diez) son hacia y desde los Estados Unidos.



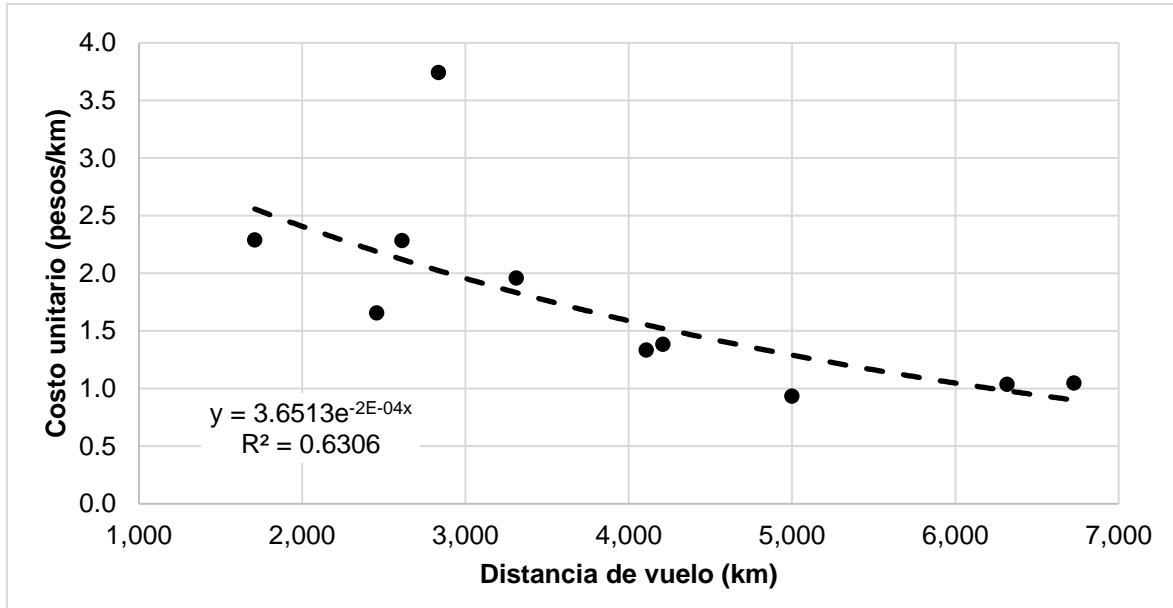
Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

Figura 2.3.8 Tarifa promedio anual en las diez principales rutas aéreas internacionales (2017)

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 2017.

Como se observa los datos resultaron dispersos y la correlación exponencial es baja, con un coeficiente de determinación (R^2) igual a 0.6306.

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)

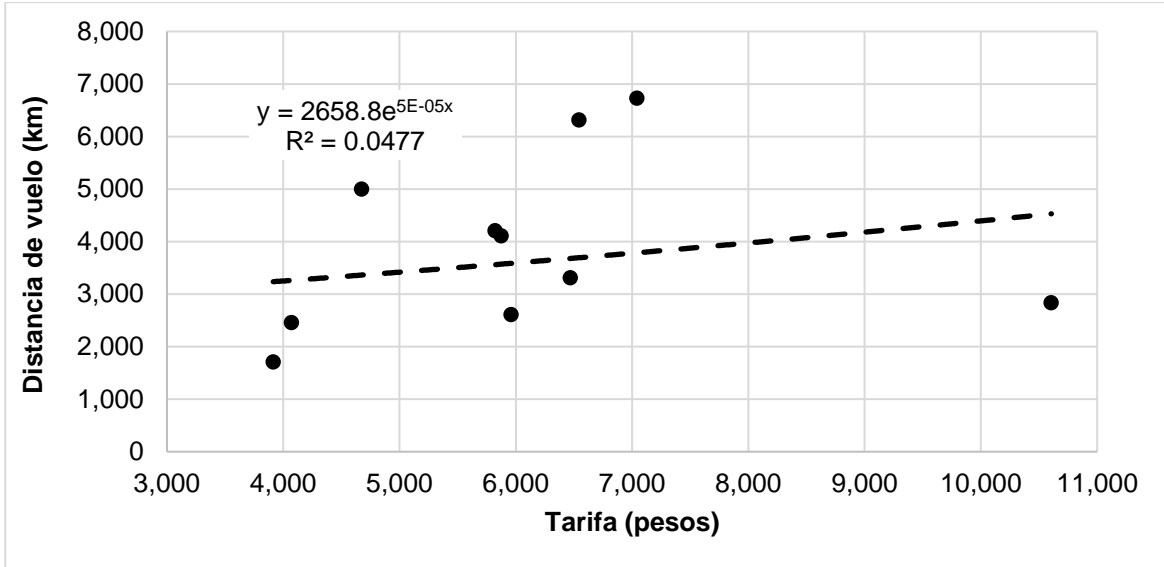
Figura 2.3.9 Correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las diez principales rutas aéreas internacionales (2017)

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 2017.

Los datos resultaron muy dispersos, por lo que la correlación exponencial es baja; con un coeficiente de determinación igual a 0.047. Igualmente, la tendencia exponencial de los datos ha sido representada 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.

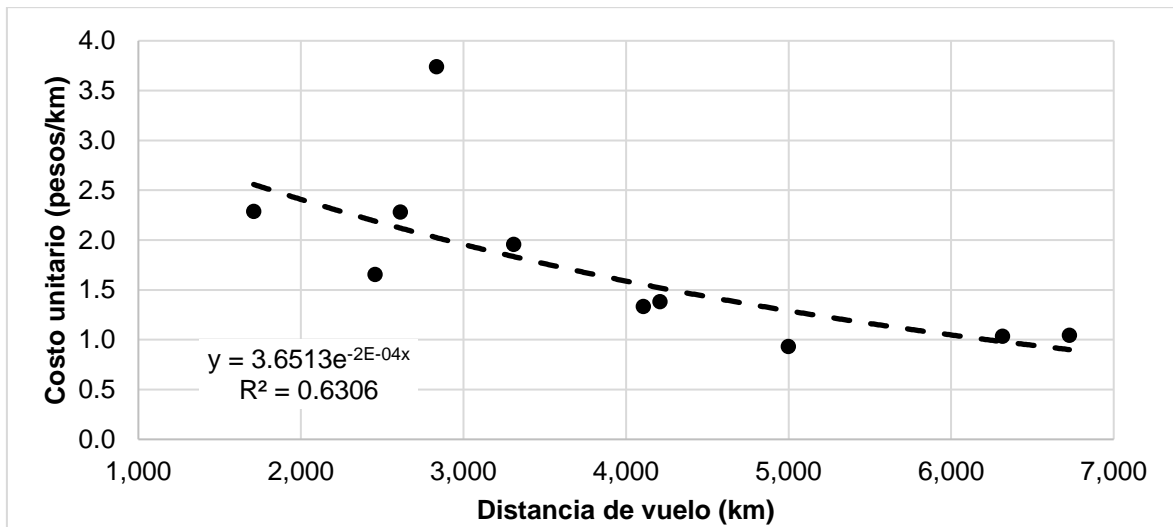
Como se observa, en el caso de las rutas internacionales, las correlaciones anteriores fueron más bajas que las estimadas para las rutas domésticas.



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 2017

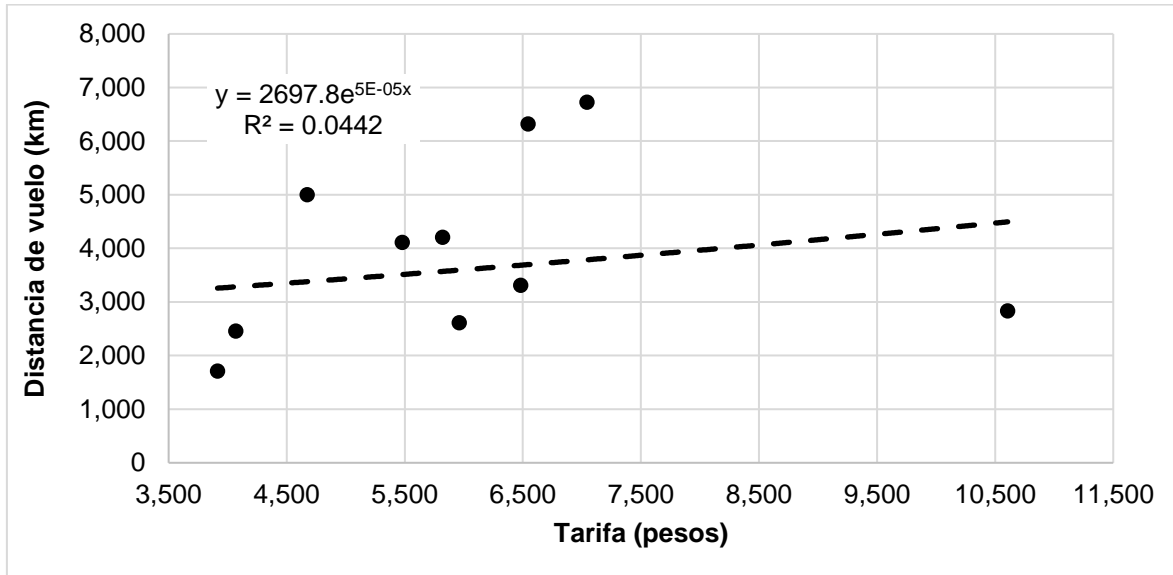
Como se mostró en la Figura 2.3.7, en la ruta Cancún-Atlanta se observó una tarifa y costo unitario desproporcionales a su distancia de vuelo. Por ello, en las figuras 2.3.11 y 2.3.12 se estimaron nuevamente las correlaciones entre los costos unitarios y las tarifas, contra las distancias de vuelo de solo las nueve principales rutas internacionales; es decir, estas figuras ya no consideran la ruta Cancún-Atlanta.



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

Figura 2.3.11 Correlación entre el costo unitario y la distancia de vuelo de las nueve principales rutas aéreas internacionales, durante 2017

Como se observa, los coeficientes de determinación se incrementan, principalmente en la correlación tarifa-distancia de vuelo; lo cual confirma que la ruta Cancún-Atlanta no sigue el comportamiento esperado.



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

Figura 2.3.12 Correlación entre la distancia de vuelo y la tarifa de las nueve principales rutas aéreas internacionales, durante 2017

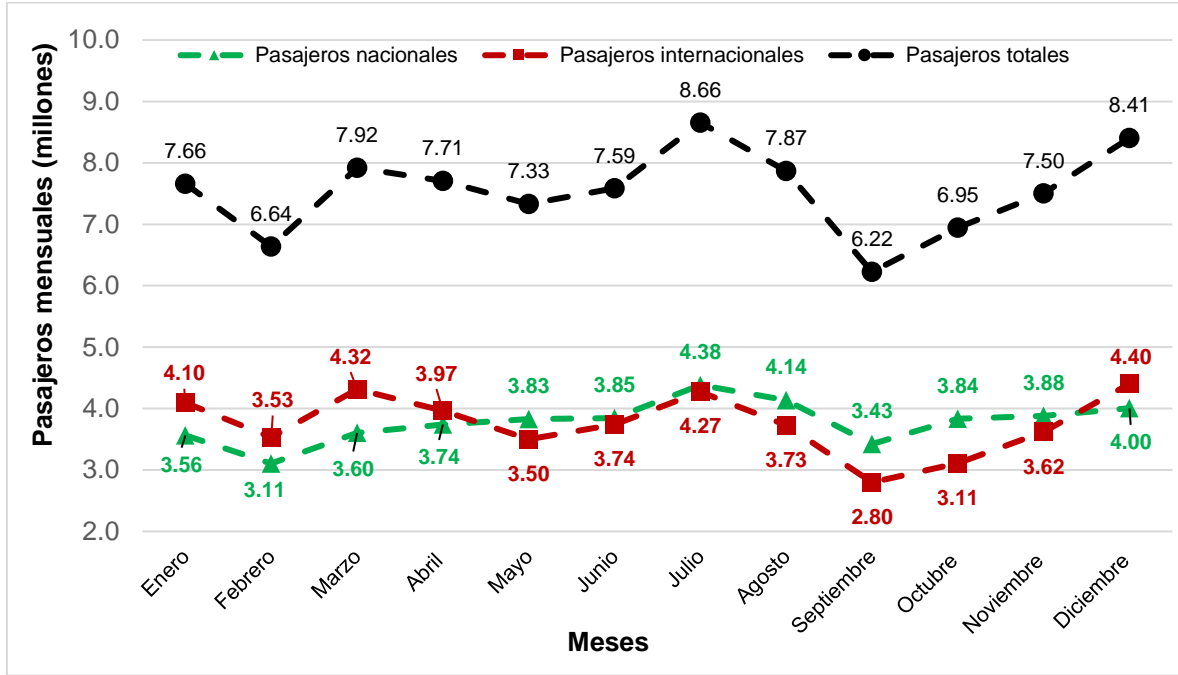
2.4 Pasajeros en vuelos nacionales e internacionales (variable cuatro)

En la Figura 2.4.1 se presentan los flujos mensuales de pasajeros en los vuelos nacionales, internacionales y totales, para el año 2017. 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 (45.36 millones) es similar al total de los vuelos internacionales (45.09 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 2017, fue de 90.44 millones. El promedio mensual total de pasajeros transportados fue de 7.54 millones. Todas estas magnitudes incluyen a los dos tipos de servicios, tanto al regular como al de fletamento.

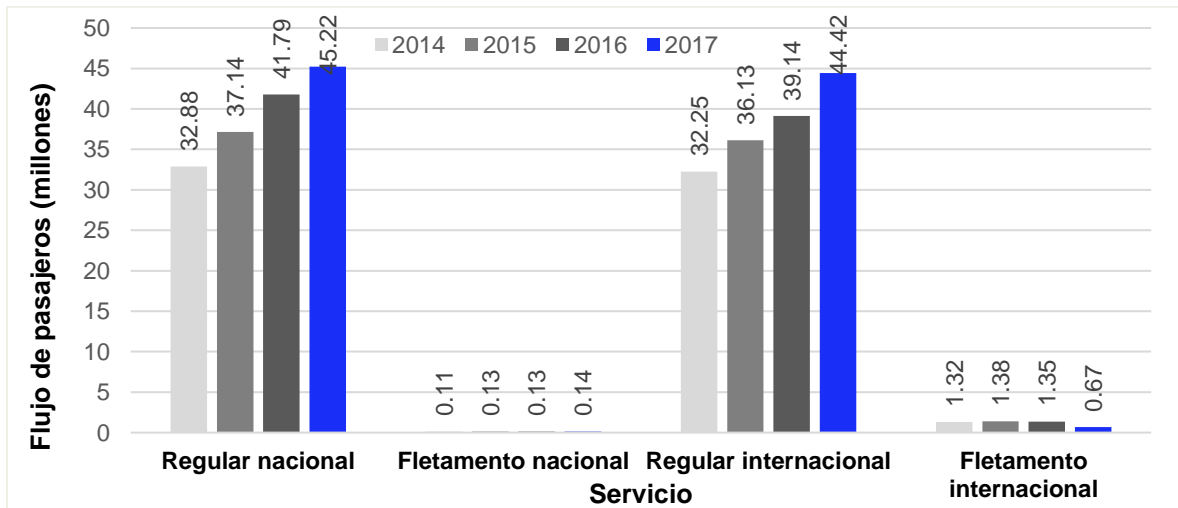
En la Figura 2.4.2 aparece el resultado de la comparación de los flujos de pasajeros, entre los años 2014 a 2017, por tipo de servicio y vuelo (nacional e internacional). Como se observa en la gráfica, la afluencia de pasajeros en general sigue aumentando año con año. En total, durante 2014 hubo 66.57 millones de

pasajeros; en 2015, 74.78 millones; en 2016, 82.41 millones; y en 2017, 90.45 millones; lo que representa un incremento, entre 2014 y 2017, de 23.87 millones (35.8%).



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

Figura 2.4.1 Pasajeros promedio mensuales en vuelos nacionales, internacionales y totales en México (2017)

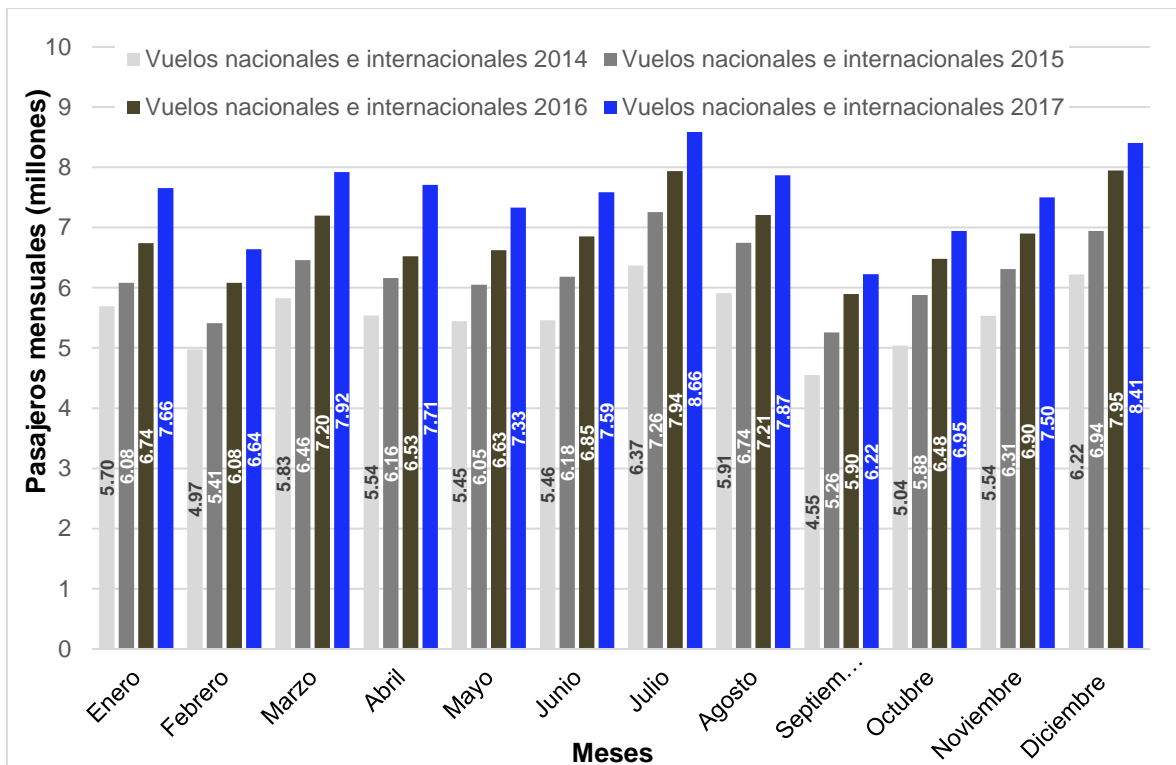


Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)

Figura 2.4.2 Flujo de pasajeros promedio anual por tipo de servicio (2014-2017)

Por otra parte, se observa la preponderancia que representa cada tipo de servicio. El servicio regular tuvo mucha mayor importancia, que el servicio de fletamento. Por ejemplo, en 2017, el servicio regular acumulo el 99.11% de los pasajeros y el de fletamento sólo el 0.89%. 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 2014-2017. En todos los casos, para los años más recientes, hubo mayor afluencia de pasajeros; y, además, generalmente el mayor número de viajeros 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 viajeros fueron: 5.55 millones para el 2014, 6.23 millones para el 2015, 6.87 millones para el 2016 y 7.54 millones de pasajeros para 2017. El comportamiento mensual de los flujos presenta el mismo patrón, para los distintos años.



Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Algunos datos mensuales del monitor no coinciden con los valores reportados al final del año por la DGAC, debido a que esta realiza cambios al final de cada año.

Figura 2.4.3 Pasajeros promedio mensuales de vuelos nacionales e internacionales (2014-2017)

2.5 Carga en vuelos nacionales e internacionales (variable cinco)

La carga mensual de los vuelos nacionales, durante el año 2017, registró un promedio igual a 13,063.946 toneladas.

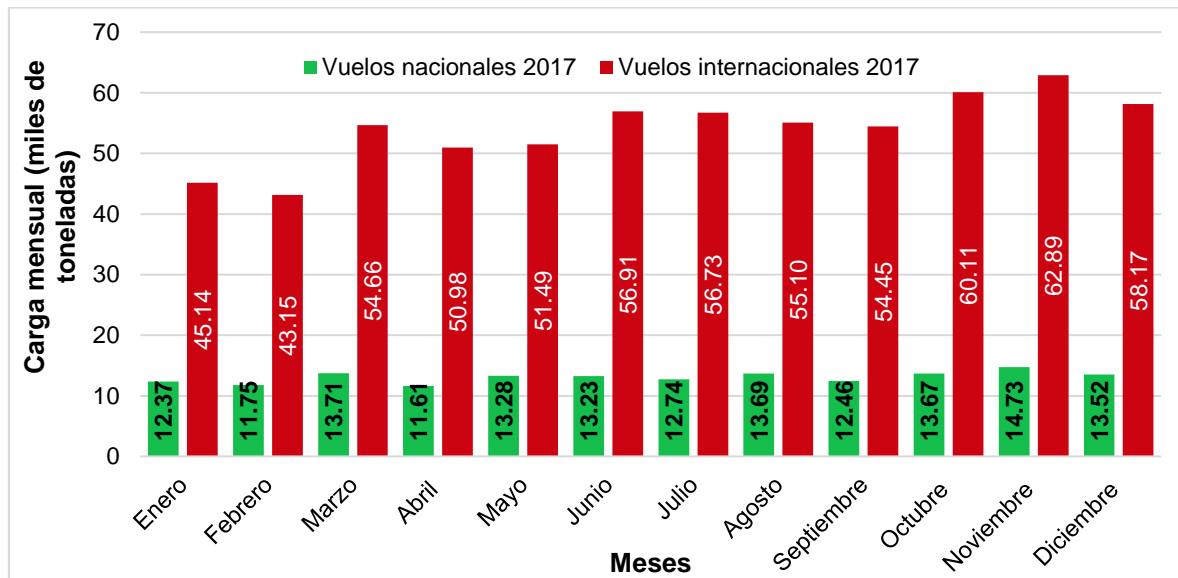
En este caso, se observa que las fluctuaciones fueron mínimas durante el año, al presentar una ligera tendencia creciente; el rango de fluctuación estuvo entre 11,608.208 y 14,733.948 toneladas.

En el caso de la carga mensual internacional, hubo más fluctuaciones durante el año; se registró un promedio de 54,148.350 toneladas/mes, con un rango de fluctuación mensual de esta carga entre 43,154.7 y 62,892.7 toneladas; noviembre 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, 2016 y 2017. En general, se observa que año con año la magnitud se ha incrementado.

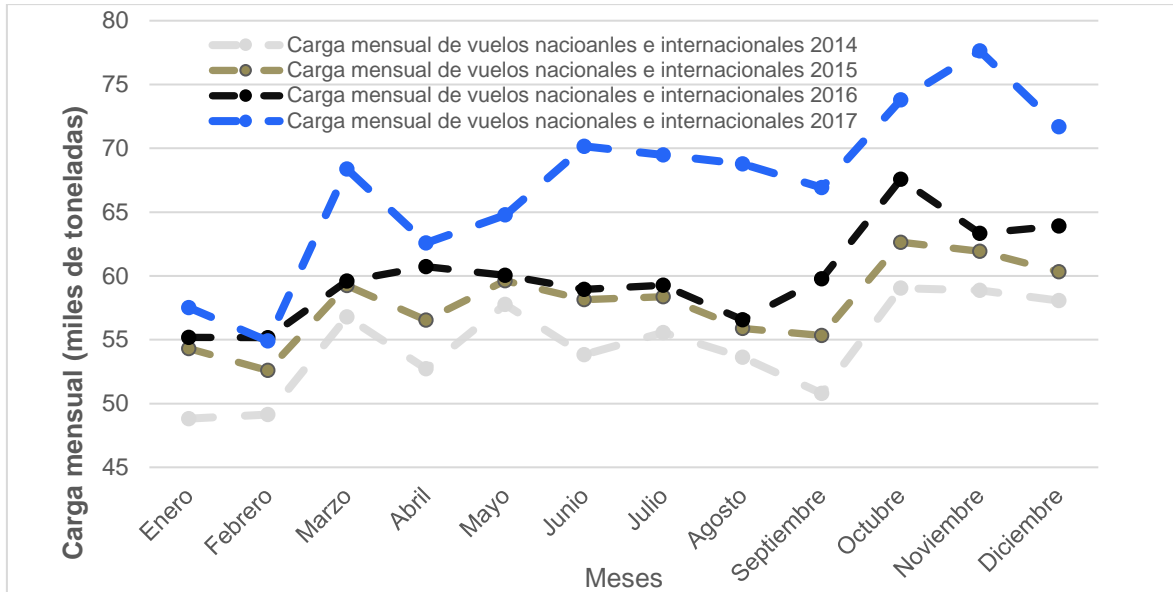
Por lo tanto, en 2017 se presentaron las mayores magnitudes en comparación con los años anteriores (Figura 2.5.3).

El incremento de la carga transportada entre 2016 y 2017 fue de 86,481 toneladas; monto que equivale a un crecimiento anual de 12.01%.



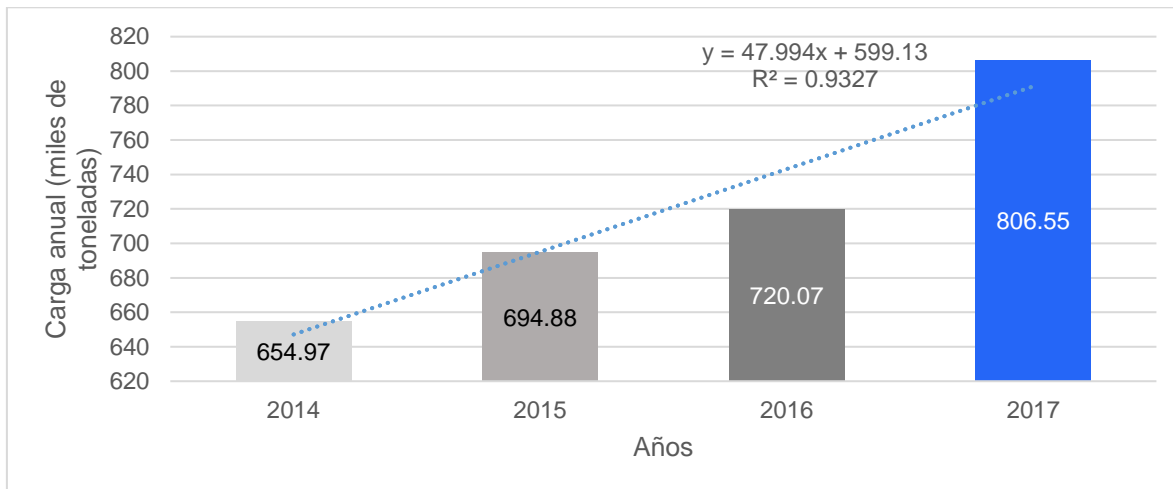
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

Figura 2.5.1 Carga mensual de vuelos nacionales e internacionales 2017



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

Figura 2.5.2 Carga mensual (vuelos nacionales e internacionales) de 2014 al 2017



Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Algunos datos mensuales del monitor no coinciden con los valores reportados al final del año por la DGAC, debido a que esta realiza cambios al final de cada año.

Figura 2.5.3 Carga anual de vuelos nacionales e internacionales (2014-2017)

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, 2016 y 2017. Este factor relaciona la cantidad de pasajeros transportados con los vuelos nacionales durante un periodo determinado; en este caso durante cada mes.

Esta variable ha tendido a crecer continuamente de un año a otro; en el periodo 2016-2017 su incremento fue más pronunciado que en el periodo anterior (2015-2016).

En cuanto a sus tendencias, se observa en general el mismo comportamiento para los cuatro 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 registrado en 2017 fue de 100.18 pasajeros/vuelo; el cual supera al promedio de 2016 que fue de 92.19 pasajeros/vuelo; 2015 de 88.92 pasajeros/vuelo; y al de 2014, con 82.39 pasajeros/vuelo.

En 2017, el rango de esta variable osciló entre 91.86 y 107.37 pasajeros/vuelo; en 2016, entre 84.76 y 101.8 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 2017.

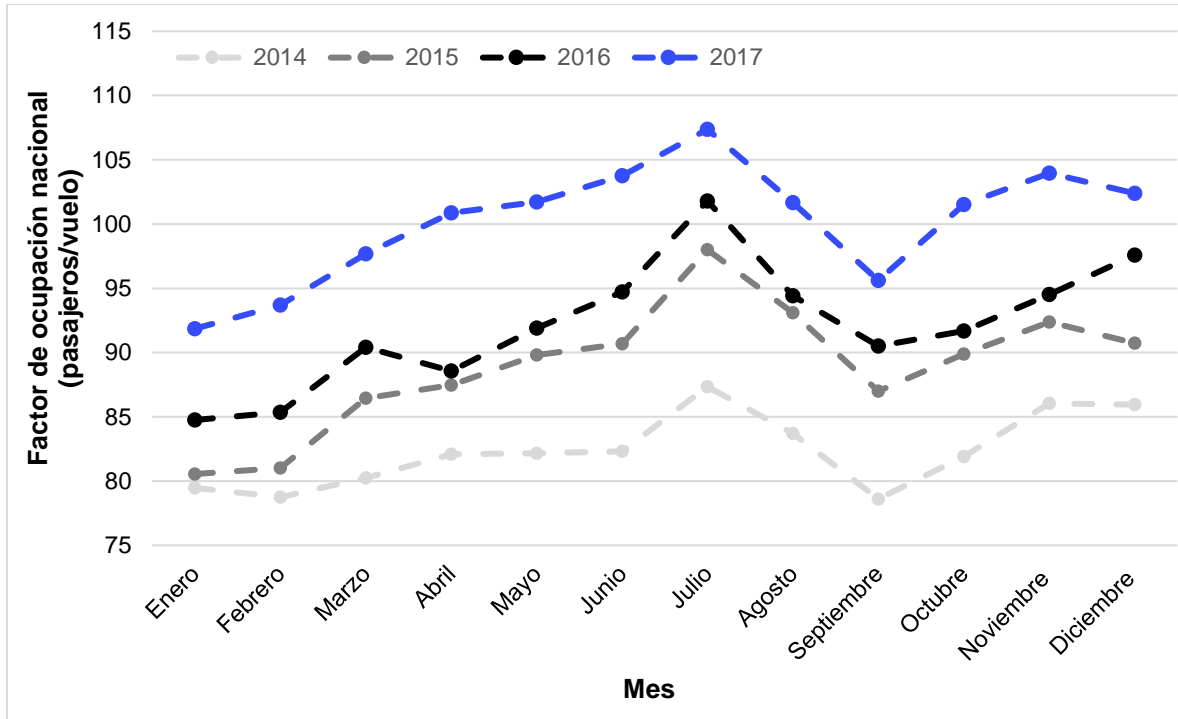
Como se observa hay diferentes grupos. El primero, formado por cinco aeropuertos: Cancún, Tijuana, Mexicali, Uruapan y Chetumal; los cuales presentaron los factores de ocupación más altos, entre los principales aeropuertos nacionales.

En seguida, se ubica un grupo de cuatro terminales aéreas que redujeron su factor de ocupación gradualmente; entre estos estuvieron Culiacán, San José del Cabo, Cozumel y Guadalajara.

Posterior a este grupo, sigue otro de seis aeropuertos que abarcan de México a Tapachula.

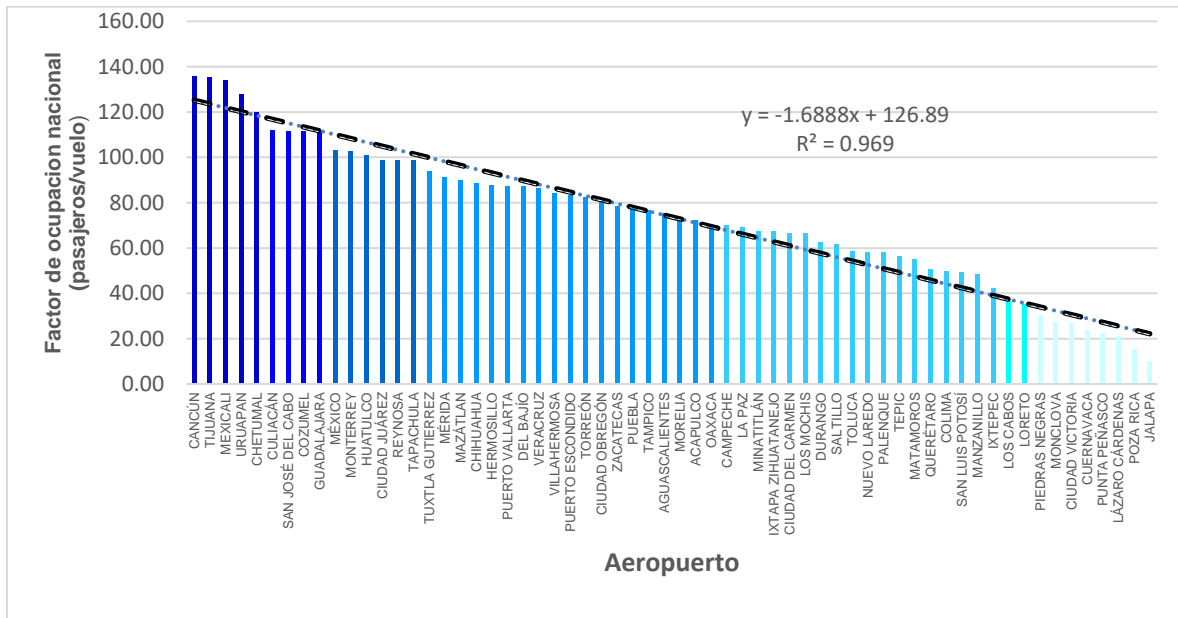
Pasando otro pequeño escalón está el cuarto grupo de aeropuertos, que inicia con Tuxtla Gutiérrez y termina con Oaxaca; el quinto grupo incluye a dieciocho aeropuertos: inicia con Campeche y termina con Ixtepec; posteriormente están los dos últimos grupos con los factores de ocupación más bajos.

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 al 2017



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 (2017)

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 2017, contra la respectiva de 2016.

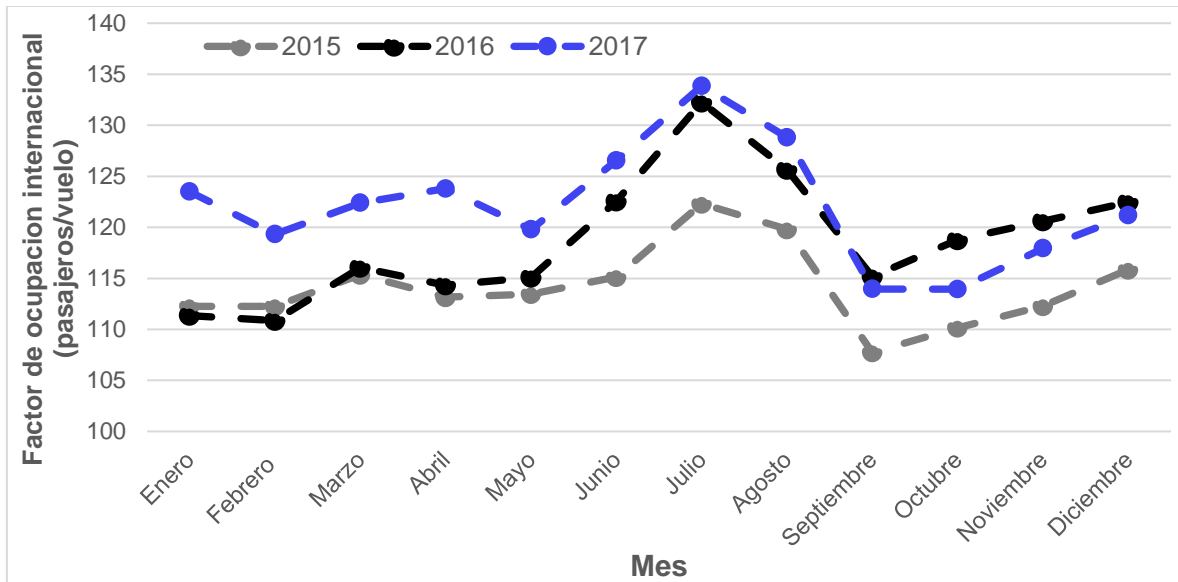
En general, se observa que los factores de ocupación para el 2017 fueron mayores que los de 2016; las únicas excepciones se presentaron de septiembre a diciembre, cuando los valores de 2016 son ligeramente mayores que los del 2017.

Además, los valores máximos de esta variable se presentaron durante julio, para los tres años. En contraparte, los valores más bajos aparecieron en septiembre y octubre de 2017, enero y febrero de 2016 y septiembre de 2015.

En 2017, los valores mensuales de esta variable fluctuaron entre 113.94 y 133.85 pasajeros/vuelo, 110.86 y 132.26 pasajeros/vuelo en 2016; y durante 2015, entre 107.74 y 122.31 pasajeros/vuelo.

El valor promedio del factor de ocupación internacional durante 2017 fue igual a 122.08 pasajeros/vuelo, en 2016 fue de 118.76 pasajeros/vuelo, y en 2015 fue de 114.14 pasajeros/vuelo. Lo cual implica un incremento de este factor de un 2.8% para el periodo 2016-2017.

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



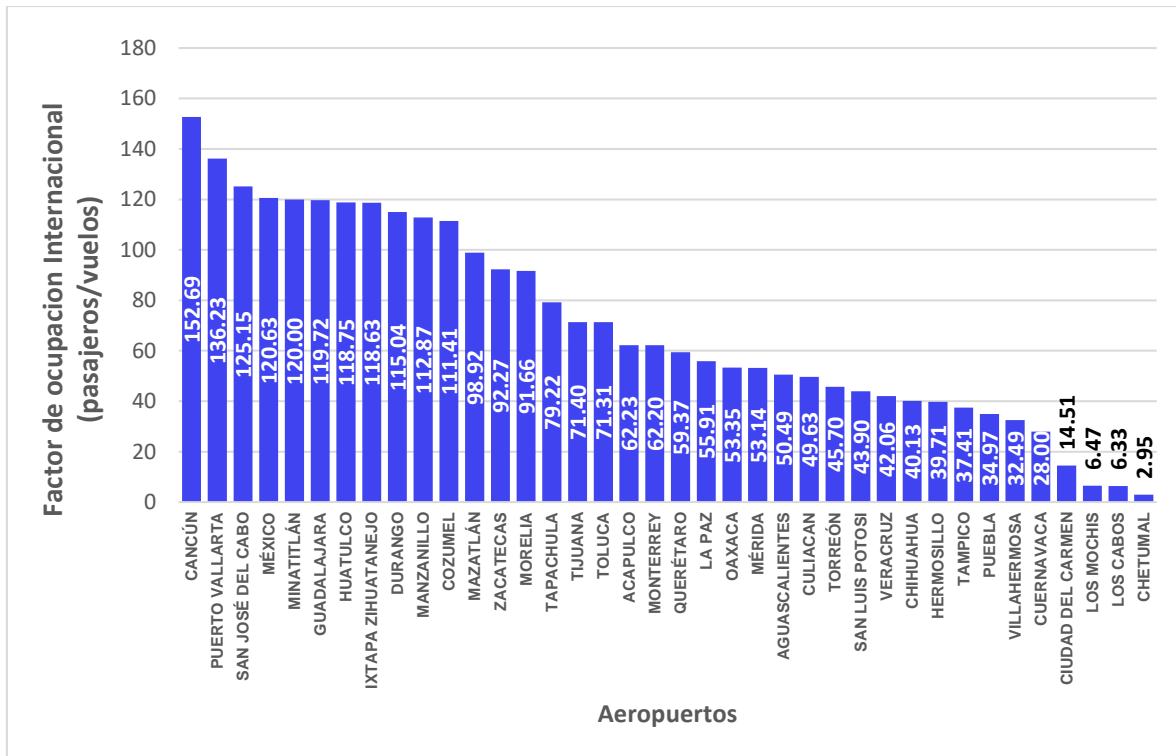
Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

Figura 2.7.1 Factor de ocupación internacional mensual de 2015 al 2017

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; para el año 2016, los factores de ocupación nacional e internacional promedio fueron de 92.19 y 118.76 pasajeros/vuelo; y para el año 2017 el factor de ocupación nacional e internacional promedio fue de 100.18 y 122.08 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 2017. En la figura se observa que el factor de ocupación más alto corresponde al aeropuerto de Cancún, en segundo lugar está el aeropuerto de Puerto Vallarta y en tercero San José del Cabo; seguidos por los aeropuertos de México (AICM) y Minatitlán.

Observe que los valores más bajos del factor de ocupación internacional corresponden a los aeropuertos de Los Mochis, Los Cabos y Chetumal.



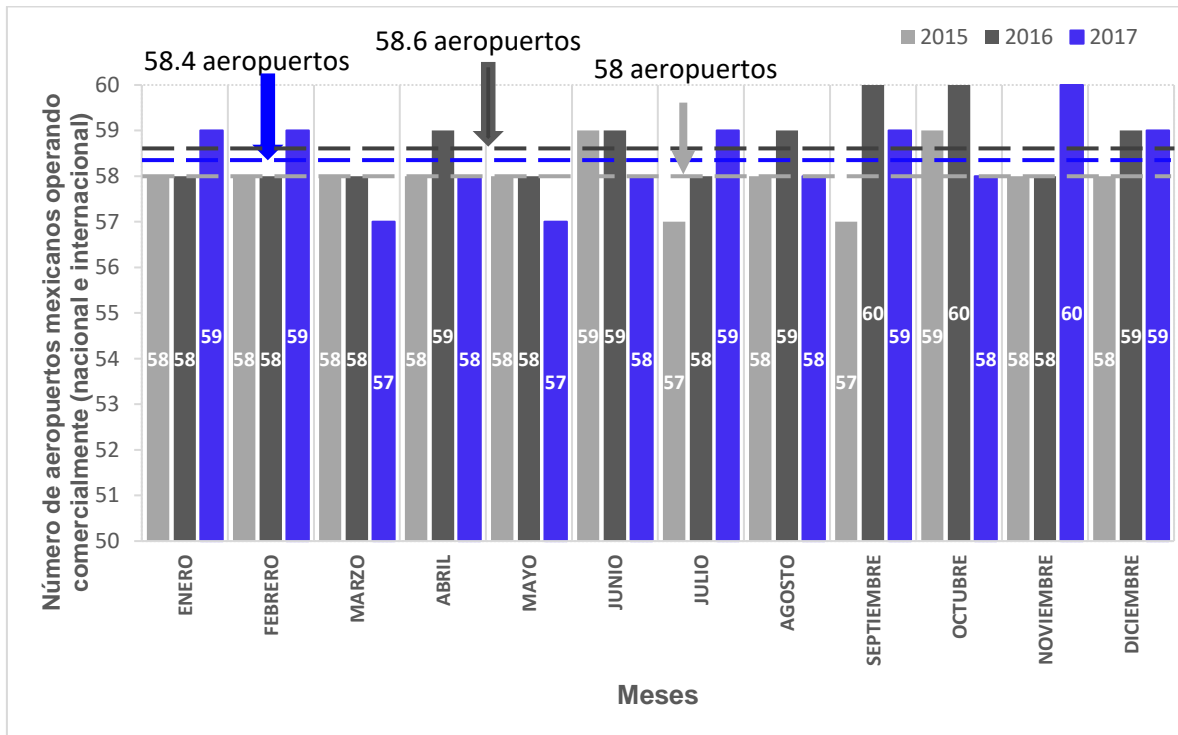
Fuente: Elaboración propia con base en: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/estadisticas/estadistica-operacional-de-aerolineas-air-carrier-operational-statistics/>

Figura 2.7.2 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, 2016 y 2017. En general, se observa que el rango del número de aeropuertos está entre 57 y 60. Por otra parte, en particular para 2017, durante cinco meses fueron 59 aeropuertos en operación (enero, febrero, julio, septiembre y diciembre); durante abril, junio, agosto y octubre operaron 58 aeropuertos; durante marzo y mayo solo hubo 57 aeropuertos en operación; en contraste, en noviembre se presentó el mayor número de aeropuertos operativos (60).

El valor promedio de esta variable durante 2015 fue de 58 aeropuertos; para 2016, de 58.6; y en 2017, de 58.4 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)

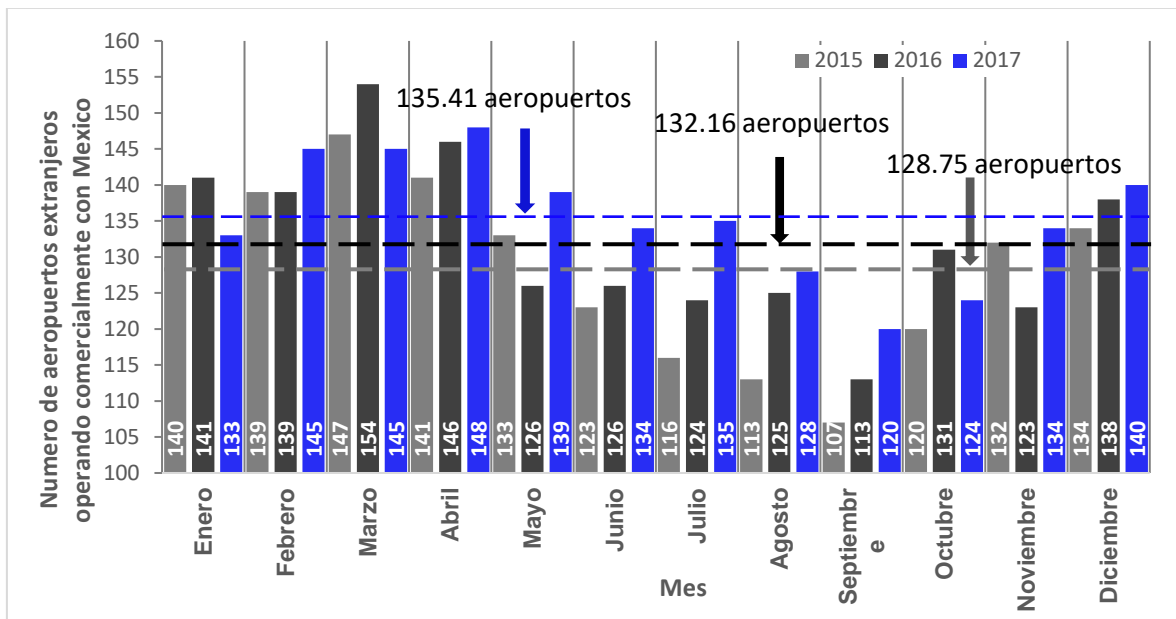
2.9 Número de aeropuertos extranjeros que operan comercialmente con México (variable nueve)

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 a 2017.

En general, se observa el mismo patrón para los tres años; sin embargo, para el 2017 se presentaron magnitudes mayores. También, se observa que a partir de marzo a abril aparecieron los valores más altos de esta variable; en cambio, durante 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). Adicionalmente, se observa que durante el primer semestre de los años consignados en la Figura 2.9.1 hay una mayor conectividad; y como se señaló antes, principalmente durante los meses de marzo y abril; lo cual está relacionado con las vacaciones de Semana Santa; aunque en el segundo semestre se reduce notablemente la conectividad con los aeropuertos extranjeros, se registra un repunte al final del año; lo cual en este caso está asociado con el periodo vacacional decembrino.

El valor promedio de esta variable durante 2015 fue de 128.75 aeropuertos; en 2016, de 132.16 aeropuertos; y durante 2017, de 135.41 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 habían sido detectados 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.

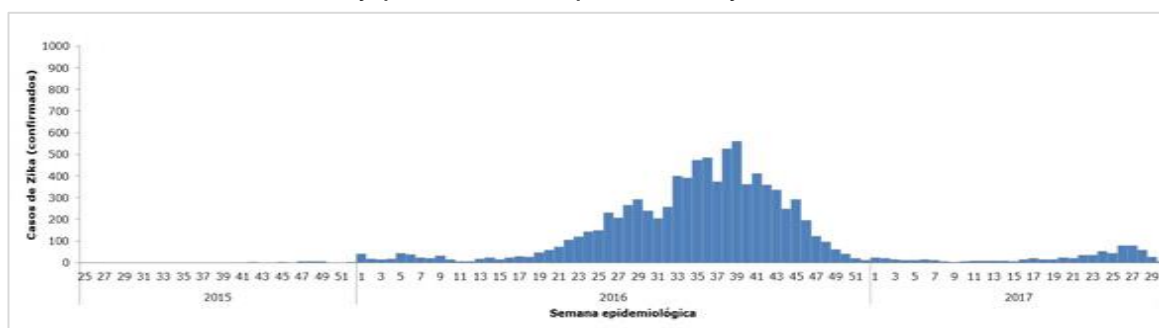
A principios del mes de febrero, la Secretaria de Salud aseguró que en México había treinta y cuatro casos autóctonos con el virus del Zika, y tres traídos del extranjero. El 1 de febrero, la OMS, declaró como emergencia de salud pública internacional la propagación del virus del Zika. La decisión fue 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 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 certamen. 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 les recomendaban 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, sus miembros establecieron que esta problemática ya no era una emergencia de salud pública internacional, sin que eso significara que la enfermedad hubiera remitido

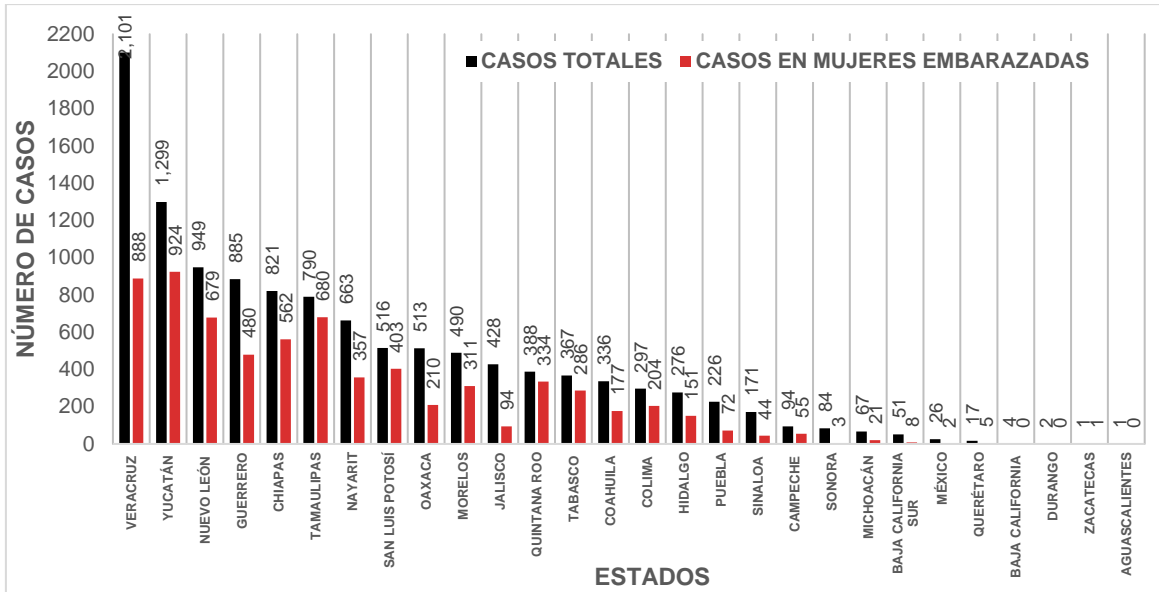
Durante el 2017, la epidemia del ébola fue controlada y no hubo cadenas de transmisión en seres humanos; aunque el virus probablemente sigue presente, no ha producido recientemente casos de infección.

Por otra parte, en relación con el Zika en México, durante 2017 hubo un aumento de casos confirmados desde la semana epidemiológica (SE) 16 a la SE 29 de 2017. El 51% de los casos confirmados de Zika en las primeras treinta y dos semanas de 2017 correspondieron a los estados de Nayarit (171 casos), Tamaulipas (146 casos) y San Luis Potosí (123 casos); en estas entidades el número de casos confirmados fue superior a lo notificado en el periodo 2015-2016. El estado de Guerrero terminó el año 2017, con 24 casos confirmados de Zika; en tanto que en 2016 sumaron 861, y sólo ocho en mujeres embarazadas. La Figura 2.10.1 muestra el número de casos confirmados de infección por el virus del Zika en México durante 2016 y parcialmente para 2015 y 2017.



Fuente: Datos suministrados por la Secretaría de Salud de México y reproducidos por la OPS/OMS América Central.

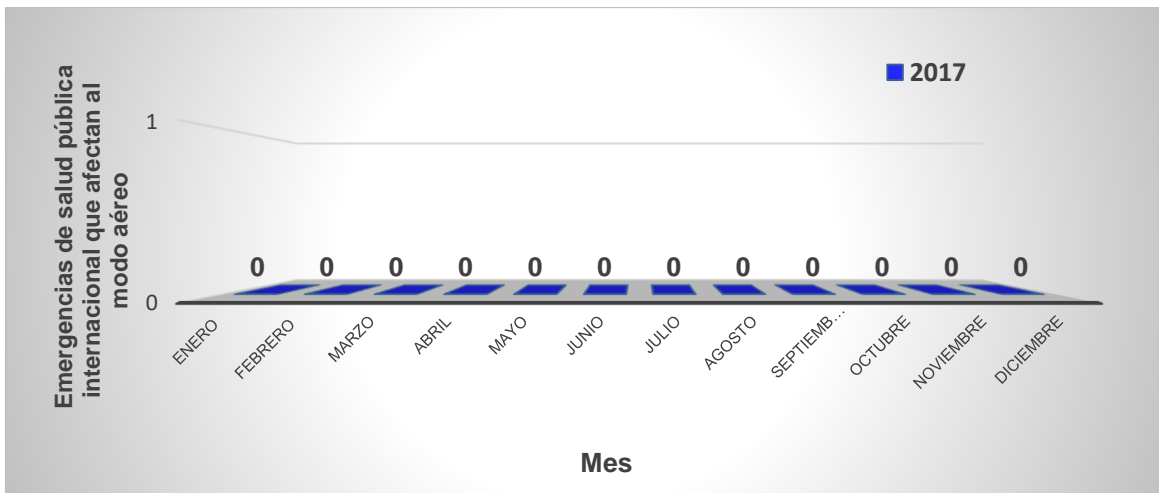
Figura 2.10.1 Casos confirmados autóctonos de infección por el virus del Zika en México (parcialmente 2015, 2016 y parcialmente 2017)



Fuente: SINAVE/DGE/SS: Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedad por virus del Zika.

Figura 2.10.2 Casos en México por el virus del Zika (2015-2017)

En la Figura 2.10.2 se presenta el número de casos confirmados de infección por el virus del Zika en México, durante el periodo 2015-2017. Se observa que el estado con el mayor número de casos es Veracruz (2,101 totales y 888 en mujeres embarazadas). Los estados con el menor número de casos son Zacatecas (un caso confirmado, en una mujer embarazada) y Aguascalientes (con un solo caso). En resumen, se observa que de enero a diciembre de 2017 no se presentó la emergencia de salud de alcance internacional del virus del Ébola (no hubo casos en México), ni la emergencia por el virus del Zika (aunque si hubo casos en México).



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

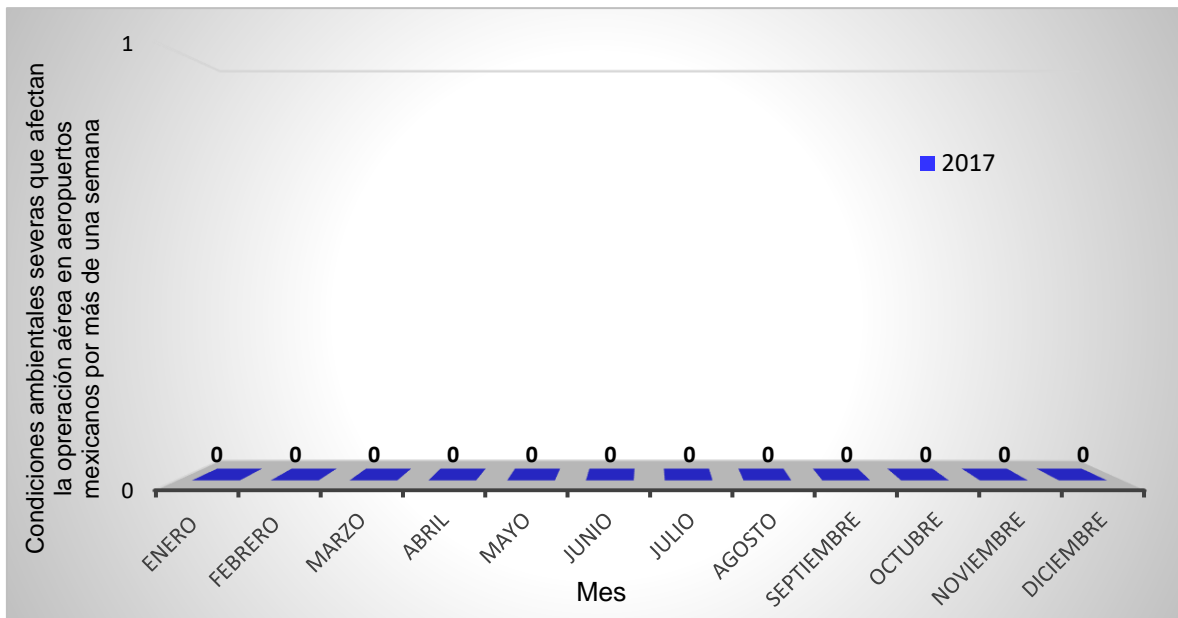
Figura 2.10.3 Emergencias de salud pública internacional que afectan al modo aéreo (2017)

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

Durante 2017 no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea nacional, por más de una semana (Figura 2.11.1).

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

El jueves 5 de enero, el aeropuerto de Colima permaneció cerrado, luego de que a las 2:00 horas se registró la caída de ceniza proveniente del Volcán de Fuego de Colima. Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) informó que las operaciones aéreas habían retomado su normalidad a las 10:30 de la mañana, después de haber realizado las labores de limpieza. Nuevamente, la mañana del viernes 6 de enero, el volcán emitió una fumarola de dos kilómetros de altura, por lo que ASA indicó, a través de Twitter, que desde las 6:55 horas de ese día el aeropuerto se encontraba cerrado.



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 (2017)

Por otro lado, en la mañana del 20 de enero, un denso banco de niebla en la zona sur de Tampico afectó las operaciones en el aeropuerto internacional “General Francisco Javier Mina”; manteniendo varados a pasajeros que viajaban a la Ciudad de México o al extranjero. Lo anterior no permitió que despegara una

aeronave de la compañía aérea “United Express” (vuelo UAL 4256, Tampico-Houston Texas, programado para las 07:13 horas). Personal de la torre de control del aeropuerto informó que este banco de niebla afectaría las operaciones hasta las 10 de la mañana.

El jueves 9 de febrero, la tormenta de nieve Niko impactó la zona noreste de los Estados Unidos y afectó el tránsito aéreo en varios estados de dicho país. Al menos en los tres principales aeropuertos de Nueva York y Nueva Jersey (JFK, La Guardia y Newark) fueron cancelados más de 2,500 vuelos. Derivado de esta situación, la empresa Aeroméxico anunció que no cobraría el cargo por cambio de fecha de salida, regreso o vuelo, viajando desde y hacia Boston, Washington y Nueva York.

El lunes 13 de marzo, el noreste de Estados Unidos fue afectado por una tormenta invernal que interrumpió los viajes a dicha zona. Ante ello se reportó la cancelación y retrasos de vuelos, de los cuales las aerolíneas mexicanas y extranjeras que operan en México no se libraron. Por ejemplo, Volaris canceló dos vuelos con destino a la ciudad de Los Ángeles, provenientes de Guadalajara y la Ciudad de México. Además, el vuelo VOI858, que saldría del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM), con destino a Nueva York, también fue cancelado. Asimismo, Delta Airlines suspendió el vuelo 948 que tenía programado su despegue desde el AICM hacia Nueva York. Lo mismo sucedió con el vuelo 752, que conectaba al vuelo AMX121 de Aeroméxico, hacia Nueva York. Otras aerolíneas que cancelaron varios vuelos fueron United Airlines e Interjet.

El martes 14 de marzo, casi seis mil vuelos fueron cancelados debido a la tormenta Stella que azotó el noreste de Estados Unidos, con nieve, lluvia congelada y fuertes vientos. Por lo anterior, nuevamente varias aerolíneas mexicanas (entre ellas Volaris, Interjet y Aeroméxico) cancelaron vuelos hacia la Costa Este de la Unión Americana. Además, algunas aerolíneas establecieron algunas políticas de protección al usuario, relacionadas con reprogramación de fechas y cambios de rutas

El 2 de junio, debido a condiciones climatológicas adversas en Huatulco, Oaxaca, originadas por la tormenta tropical Beatriz, diez vuelos fueron cancelados, como medida de seguridad; lo que afectó a los aeropuertos de la Ciudad de México y Huatulco.

El 7 de agosto, se registró una lluvia fuerte acompañada de tormenta eléctrica y granizo en Monterrey; lo que causó daños en hangares y aeronaves en el Aeropuerto del Norte (las ráfagas de viento arrancaron parte del techo del hangar de la empresa “Pilatus PC-12 Center de México”; y tres aeronaves, un helicóptero y dos aviones pequeños resultaron dañados); además, a las 16:30 horas, el aeropuerto fue cerrado por la acumulación de agua en las pistas 02-20 y 11-29; por lo que fue necesario que personal de operaciones realizara los trabajos correspondientes para desazolverlas; mientras que en el Aeropuerto Internacional

de Monterrey hubo interrupción de operaciones por treinta minutos. Afortunadamente, no reportaron personas lesionadas, sólo daños materiales. Ese mismo día, pero en Quintana Roo, debido a la tormenta tropical “Franklin”, el Aeropuerto Internacional de Chetumal suspendió sus operaciones a partir de las 18:00 horas. Como consecuencia, la aerolínea Interjet canceló dos vuelos hacia y desde Chetumal y la Ciudad de México (2548 y 2549), los días 7 y 8 de agosto.

El 25 de agosto, debido a las condiciones climáticas causadas por el huracán “Harvey” sobre Texas en Estados Unidos, varios vuelos fueron cancelados. Ese día, la aerolínea mexicana Volaris informó que los vuelos que conectan a Guadalajara y Houston (960 y 961), serían cancelados.

El 30 de agosto, el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM) fue cerrado durante aproximadamente cinco horas (desde las 18:40 y hasta las 23:30 horas), debido a una intensa lluvia. Al menos treinta y cuatro vuelos fueron desviados a las terminales de Querétaro, Acapulco, León, Veracruz, Toluca, Guadalajara, Morelia, Cancún, San Luis Potosí y Toluca; e incluso un avión proveniente de Dallas fue dirigido a McAllen, Texas.

Por último, el 31 de agosto, el aeropuerto de San José del Cabo dejó de operar debido a los riesgos generados por la tormenta tropical Lidia

En la mañana del 1 de septiembre, el Aeropuerto Internacional de Los Cabos, Baja California Sur, suspendió sus operaciones debido a las fuertes lluvias y vientos sostenidos de 100 kilómetros por hora, generados por la tormenta tropical Lidia. Al menos diez vuelos fueron cancelados ese día, las operaciones afectadas tenían como origen o destino los aeropuertos de Toluca, la Ciudad de México, Guadalajara y Culiacán.

Entre el viernes 8 y el lunes 11 de septiembre se cancelaron treinta vuelos como consecuencia del paso del huracán Irma, en el Caribe. En particular, los que despegarían desde la Ciudad de México hacia los aeropuertos de Miami y Sanford/Orlando, en la península de La Florida (Estados Unidos); así como los de las rutas México-La Habana, México-Santa Clara y Cancún-La Habana, hacia Cuba. Específicamente, la aerolínea Interjet canceló diez vuelos.

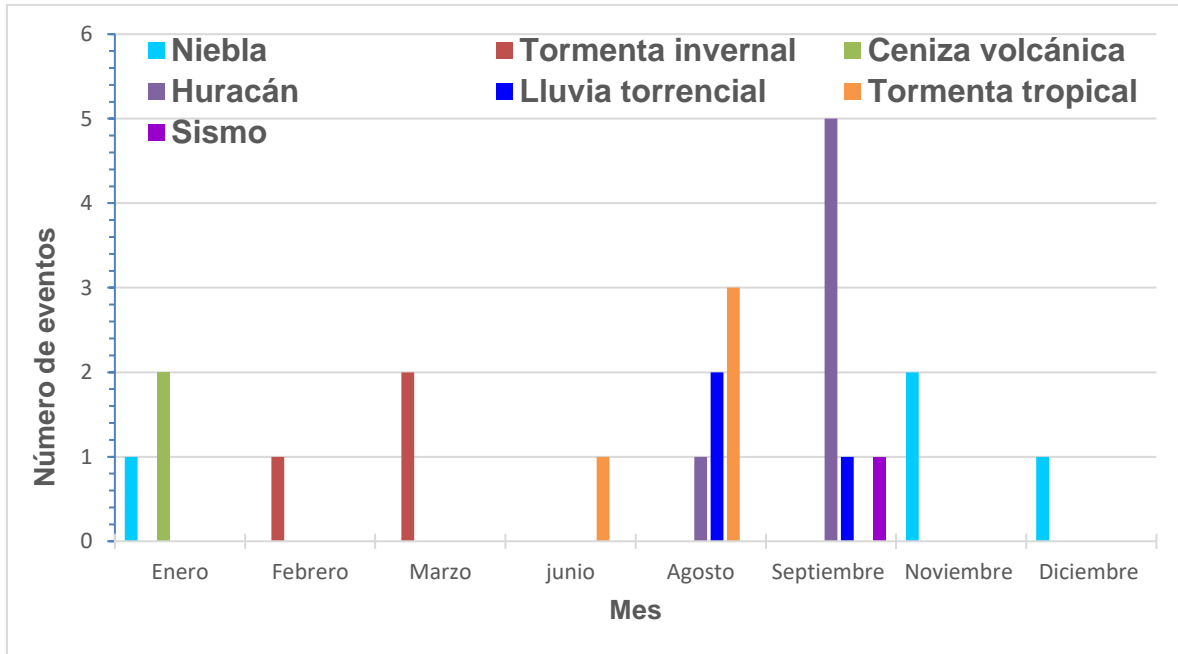
El día 14 de septiembre, debido al paso del huracán Max (categoría 1) por el estado de Guerrero, el Aeropuerto Internacional de Acapulco reportó la cancelación de los vuelos de la aerolínea Volaris.

Por último, aunque no se trata de una condición ambiental, cabe señalar que como consecuencia del sismo del 19 de septiembre en la Ciudad de México (de 7.1 grados), su aeropuerto internacional (AICM) reportó 180 vuelos afectados durante ese día, a pesar de que reanudó sus operaciones a las 16:00 horas.

En la mañana del 17 de noviembre, entre las 06:24 y 07:31 horas, fueron suspendidos los aterrizajes en el AICM, debido a la presencia de un banco de

niebla. Diecinueve aterrizajes fueron desviados a los aeropuertos de Acapulco, Toluca, Guerrero, Morelia, Guadalajara, León San Luis Potosí y McAllen. Los despegues no fueron afectados. Posteriormente, el 28 de noviembre nuevamente por otro banco de niebla, el AICM suspendió por unos minutos sus operaciones, entre las 08:01 y las 08:30 horas. En esta ocasión fueron afectados tanto los despegues, como los aterrizajes.

El viernes 1 de diciembre, el AICM suspendió por alrededor de dos horas sus operaciones de aterrizaje, debido a la presencia de un banco de niebla al inicio de ese día. Lo anterior causó la demora de algunos vuelos y obligó a que otros fueran redirigidos a otras terminales aéreas.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

Figura 2.11.2 Eventos que afectaron la actividad aeroportuaria durante 2017

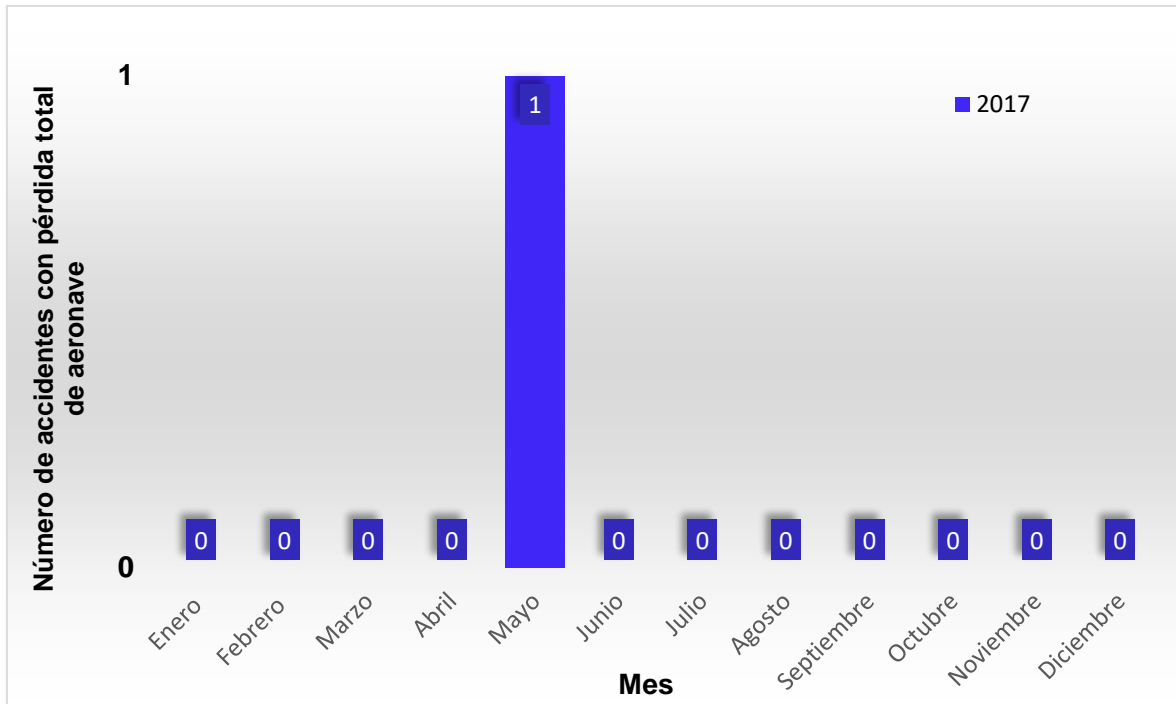
Como se aprecia, las principales afectaciones en la operación aeroportuaria se originaron por la presencia de huracán y en seguida por tormenta tropical y niebla. También, se observa que durante los meses de agosto y septiembre se presenta el mayor número de afectaciones (56.5% de los eventos).

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

Durante 2017, durante todo el año, sólo se registró un accidente con pérdida total de aeronave en México (Figura 2.12.1).

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

El 21 de enero se desplomó un helicóptero Bell 206, con matrícula XBN-HR. La aeronave había salido del municipio de Bustamante, Nuevo León, y se dirigía a la ciudad de Monterrey. Como resultado, falleció el piloto y el único pasajero del helicóptero. Este accidente estuvo relacionado con la presencia de fuertes vientos.



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 (2017)

Alrededor de las 7 horas del 20 de febrero, en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (durante el proceso de carreteo de dos aeronaves de Aeroméxico, para colocarlas en su posición de despegue) se registró un roce de alas y por protocolo de seguridad fueron cancelados sus vuelos para revisar las aeronaves. Se trató en particular de los vuelos AM170 y AM164 que cubrirían las

rutas México-Tijuana y México-Bajío. Como consecuencia del incidente, ninguno de los pasajeros resultó lesionado y fueron reubicados en los siguientes vuelos de la aerolínea. El percance afectó la punta del ala de una aeronave y el estabilizador horizontal de la otra.

En la noche del 15 de febrero, una avioneta Piper, matrícula N116TH, con cinco personas a bordo (incluyendo al piloto), realizó con éxito un aterrizaje de emergencia en las inmediaciones del Aeropuerto Internacional de Chichén Itzá (Kaua), en Yucatán. La aeronave se localizaba a seis kilómetros de Cancún; pero debido a las malas condiciones meteorológicas, el piloto decidió dirigirse al aeropuerto de Chichén Itzá; sin embargo, se agotó el combustible y tuvo que aterrizar en un monte cercano al aeropuerto. Tanto los pasajeros como el piloto resultaron lesionados.

El 20 de febrero, dos personas resultaron heridas tras la caída de una avioneta Piper Seneca, matrícula XBFRV PA34, perteneciente a una escuela de vuelo. El percance ocurrió en la comunidad de El Quemado, a la altura del kilómetro 72 de la carretera a Monclova; en el municipio de Mina, Nuevo León.

Adicionalmente, alrededor de las 18:00 horas del domingo 26 de febrero, cuatro personas perdieron la vida al desplomarse una avioneta en las inmediaciones de Magdalena de Kino, Sonora. En la aeronave viajaban tres adultos y un menor. Se trataba de una aeronave Cessna 297, matrícula XB-MRG.

El día 13 de marzo, se desplomó un helicóptero de la Policía Estatal Preventiva (PEP) en Mexicali, durante una misión de rescate. Como consecuencia se reportaron cuatro muertos (el piloto de la PEP, el copiloto y dos rescatistas). De acuerdo con los primeros informes, el rotor trasero del helicóptero se enredó en unos cables, por lo que el piloto perdió el control de la aeronave.

El 14 de abril, a las 18:55 horas, se informó sobre el desplome de una avioneta con matrícula N65SE BL8, marca Bellanca, en el autódromo de Cancún, ubicado sobre la avenida Colosio. De acuerdo con información recabada por Agentes de la Policía Ministerial, se señaló que el piloto perdió el control de la aeronave y se impactó en un árbol. Como consecuencia, el piloto de la aeronave (la única persona a bordo) murió.

El viernes 5 de mayo, una pareja de empresarios y el piloto murieron, tras desplomarse la avioneta Cessna matrícula XB-NCV, en la que viajaban, alrededor de las 14:00 horas. La aeronave accidentada, fue localizada cerca del cerro Piedra de Agua, ubicado en el municipio de Mariano Escobedo, Veracruz. La nave siniestrada había salido de la ciudad de Córdoba, con dirección al Estado de San Luis Potosí.

Una aeronave Learjet 25B matrícula XA-VMC, propiedad de Aerotransportes Huitzilin, S. A. de C. V., sufrió un accidente el 17 de mayo cuando despegaba, aproximadamente a las 15:30 horas. Se desplomó a dos kilómetros de la cabecera 33 del Aeropuerto de Toluca; el resultado: daños mayores (pérdida total) por

fuego. La nave que partía rumbo a la ciudad de Durango cayó en un terreno abierto, fuera de las instalaciones del aeropuerto. A bordo del avión se encontraban dos tripulantes, quienes fallecieron en el accidente; ambos contaban con licencias de piloto vigentes para operar este tipo de aeronave. Pese al accidente, las operaciones aéreas del Aeropuerto Internacional de Toluca (AIT) no sufrieron afectaciones y continuó operando normalmente.

El sábado 20 de mayo, un avión de la aerolínea Aeroméxico (vuelo 642) chocó contra un camión de abastecimiento en una calle de rodaje del Aeropuerto Internacional de Los Ángeles (Estados Unidos); como consecuencia el vehículo terrestre se volcó y sus ocho ocupantes, seis hombres y dos mujeres, resultaron heridos. A bordo de la aeronave, en la que viajaban 146 pasajeros y tripulantes, nadie resultó herido. Sin embargo, el ala derecha del avión sufrió daños, pero no se produjo ningún incendio o derrame de combustible. La colisión ocurrió poco antes de las 14:30 hora local, tras aterrizar el Boeing 737, en un vuelo procedente de la Ciudad de México.

El 28 de mayo, poco antes del mediodía, un helicóptero con tres personas a bordo (dos pasajeros y el piloto) se estrelló en la zona montañosa de Veracruz. El accidente ocurrió en un campo deportivo del municipio de Chiconquiaco, donde la aeronave se incendió. Se trató de un helicóptero Robinson 44, con matrícula XB-CCP, cuyos ocupantes resultaron lesionados y debieron ser trasladados a un hospital del municipio contiguo de Naolinco.

El 30 de junio se reportó que una avioneta Cessna, de color blanco con franjas rojas, se había estrellado al mediodía, en la sierra de Badiraguato; en una zona conocida como el Ranchito, sindicatura de Surutato, en Sinaloa; el reporte preliminar señala el fallecimiento del piloto de la aeronave.

El 23 de julio, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) reportó que siete personas habían fallecido tras accidentarse la aeronave matrícula XB-MUM, entre La Noria y El Pozo, a 5 kilómetros de Jotagua comunidad de la sindicatura de Imala, Sinaloa, a una distancia de 15 millas náuticas del Aeropuerto de Culiacán. La aeronave había despegado de la Comunidad de Tamazula, Durango, para dirigirse al Aeropuerto de Culiacán. En el avión viajaban el piloto y seis pasajeros. Se trataba de una aeronave marca Cessna, modelo U206G, con número de serie U20606725. El accidente fue reportado, a las 13:15 horas del Pacífico, al personal de la torre de control del Aeropuerto de Culiacán.

El 1 de septiembre, una aeronave Cessna 152, con matrícula XB-MZN y dos tripulantes, que realizaba un vuelo de práctica desde Zihuatanejo al Aeropuerto Internacional de Acapulco, fue reportada como desaparecida. Desafortunadamente, varias semanas después (el 15 de octubre) fueron identificados los restos del avión escuela y los cuerpos sin vida de sus tripulantes, en el municipio Coyuca de Benítez, en el estado de Guerrero.

El 12 de septiembre, una avioneta fumigadora se desplomó en el municipio de San Ignacio Cerro Gordo, Jalisco, luego de presentar una falla técnica. El piloto fue trasladado a un hospital de la región y la aeronave resultó como pérdida total.

El 22 de septiembre, un helicóptero Bell 212, matrícula XC-BE1, de la Procuraduría General de la República, que había despegado de la base militar de la Secretaría de la Defensa Nacional en el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, se desplomó en la comunidad de San Pedro Leapi, del municipio de San Carlos Yautepec, en la región Sierra Sur de Oaxaca. Como consecuencia hubo un muerto y cuatro lesionados.

El 7 de noviembre, alrededor de las 06:20 horas una aeronave de ala fija con matrícula XB-ICZ, tripulada por dos personas, aterrizó de emergencia por una falla mecánica, sobre el Boulevard Miguel Alemán, en Toluca, Estado de México: lo que ocasionó la volcadura de un vehículo automotor. La aeronave pertenece a la Escuela de Capacitación Aérea Integral.

Por otra parte, en la tarde del 22 de noviembre (entre las 14.20 y 14.30 horas) se desplomó un helicóptero de la Secretaría de Seguridad Pública Municipal de Tijuana; como consecuencia, sus dos tripulantes murieron (piloto y copiloto) y la aeronave se incendió. El accidente ocurrió en la colonia La Morita.

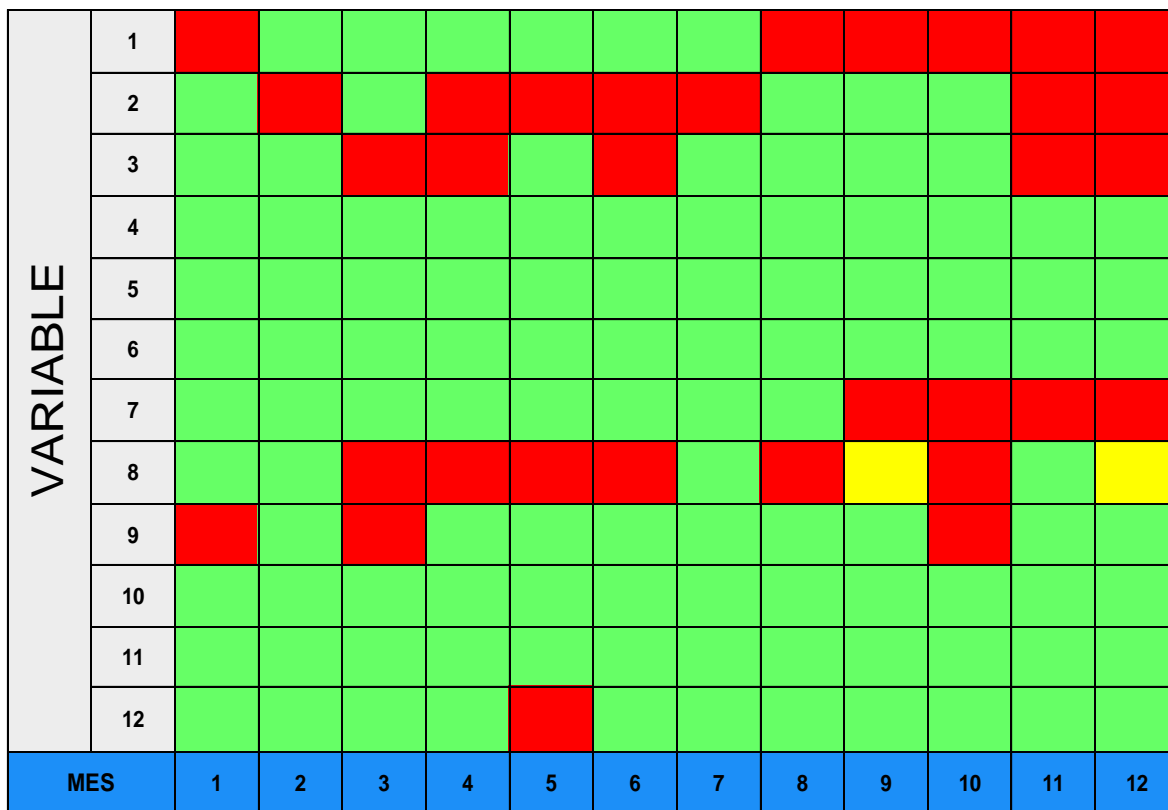
El jueves 14 de diciembre, en un sembradío de la comunidad de Zacacoyuca, municipio de Iguala, Guerrero, elementos policiales localizaron la aeronave Cessna 150 matrícula XB-MNB, de la Escuela de Vuelo Aeropacífico; la que había sido reportada como desaparecida desde el pasado 8 de diciembre. Lamentablemente, los dos tripulantes fueron encontrados sin vida. Los pilotos realizaban un vuelo de práctica que cubría la ruta Cuernavaca-Iguala, cuando desapareció alrededor de la 1:30 pm del viernes 8 de diciembre.

2.13 Análisis integral de las doce variables

En esta sección se evaluó el conjunto de las doce variables del monitor, para el año 2017, de acuerdo con los códigos de colores asignados. Cabe recordar que en general las magnitudes de las variables más recientes fueron comparadas 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 2017.

Durante 2017, sólo las variables cuatro, cinco, seis, diez y once 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 2017, presentaron incrementos en comparación con 2016 (variables cuatro y cinco); que durante cada mes de 2017 fueron transportados más pasajeros por

vuelo nacional, con respecto a 2016 (variable seis); que no hubo emergencias de salud pública que afectaran la operación aérea (variable diez); que no se presentaron condiciones ambientales severas que afectaran la operación aérea en aeropuertos mexicanos por más de una semana (variable once).



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 (2017)

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

En esta figura se observa que, durante todos los meses del 2017, al menos una variable siempre se presentó en color rojo. También, que durante todos los meses, al menos siempre hubo siete variables con código de color verde. Además, como

máximo, hubo por mes hasta cuatro variables con código rojo, una con código amarillo y once con código verde.

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

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.

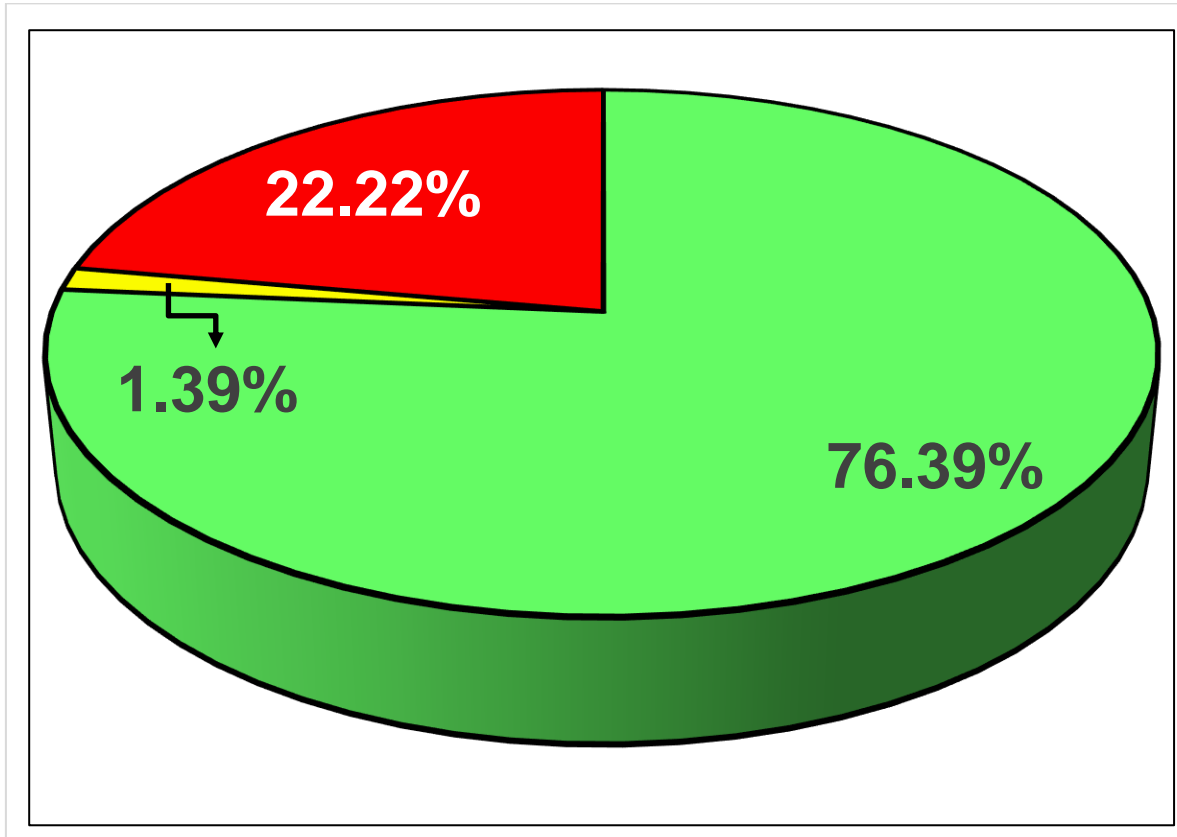
Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

Figura 2.13.2 Códigos mensuales de las variables agrupados por color (2017)

Durante 2017 hubo ciento diez códigos de color verde, dos de color amarillo y treinta y dos de color rojo; lo cual representa porcentualmente 76.3%, 1.3% y 22.2% respectivamente (Figura 2.13.3).

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. Por el contrario, si 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: calificación = (número de códigos verdes + 0.5 número de códigos amarillos + 0.0 número de códigos rojos) / 12. Por último, el valor anterior se multiplica por diez, para obtener la calificación en dicha escala.



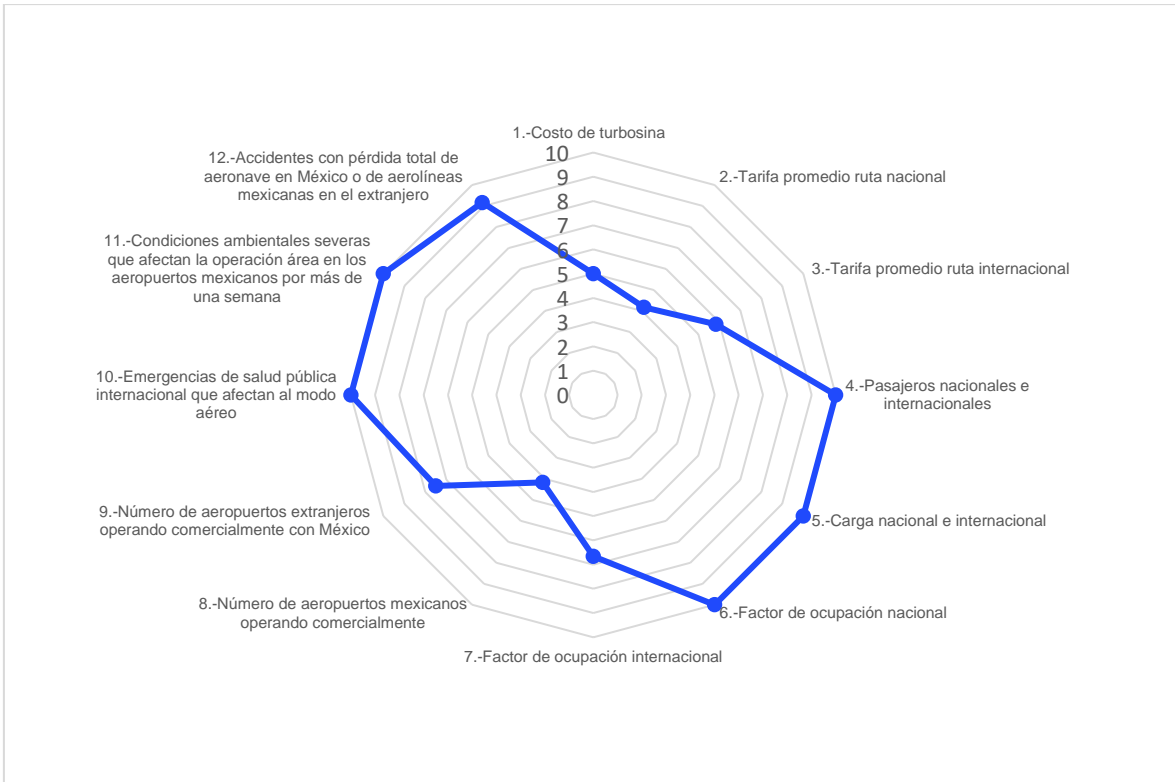
Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

Figura 2.13.3 Participación porcentual de los códigos de colores de las variables durante 2017

En la Figura 2.13.4 se visualizan las calificaciones que presentaron las doce variables durante 2017. En este año la variable uno obtuvo una calificación de 5.0; la dos obtuvo una calificación de 4.2; la variable tres alcanzó 5.8 de calificación; por su parte cinco variables (cuatro, cinco, seis, diez y once) registraron una calificación igual a 10; la variable siete obtuvo 6.7 de calificación, la ocho alcanzó 4.2 de calificación y la nueve 7.5, la variable doce obtuvo 9.2 de calificación.

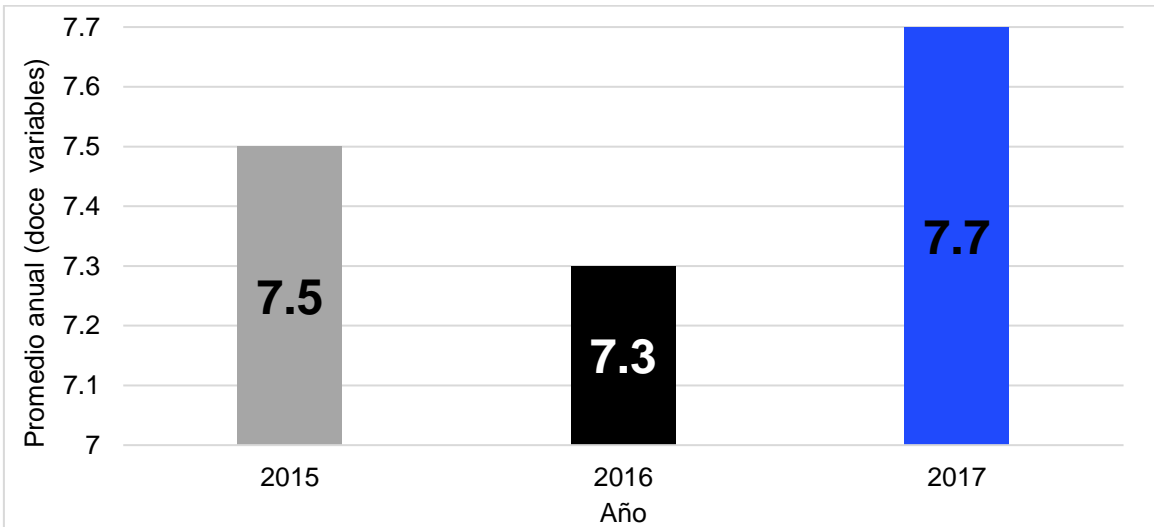
La calificación promedio del año 2017 fue igual a 7.7, valor ligeramente mayor al estimado para el año anterior (7.3).

En la Figura 2.13.5 se muestra el comportamiento anual de las doce variables del monitor, para los años 2015, 2016 y 2017.



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

Figura 2.13.4 Evaluación anualizada de las doce variables (2017)



Fuente: Elaboración propia con base en información de MONITOREAA

Figura 2.13.5 Desempeño anual global de las variables del monitor (2015, 2016 y 2017)

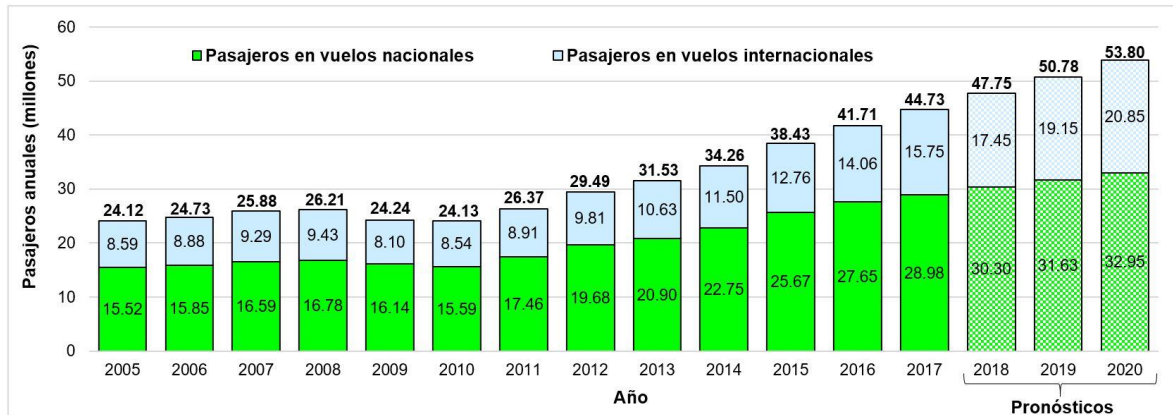
2.14 Pronósticos para el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM)

Debido a que el principal aeropuerto mexicano es el AICM, a continuación se presentan los pronósticos de sus principales parámetros, con el objetivo de tener una aproximación de las magnitudes de las cantidades de pasajeros, operaciones y carga que podría manejar en los años 2018, 2019 y 2020.

Cabe señalar que este aeropuerto ya presenta saturación en la mayor parte de su horario de operación; sin embargo, todavía tiene un poco de margen para crecer, particularmente en las horas de la madrugada⁴.

En 2017, el AICM atendió 44.7 millones de pasajeros; la mayor parte de estos en vuelos domésticos (64.8%) y un menor porcentaje en vuelos internacionales (35.2%). En cuanto al total de operaciones aéreas realizadas durante dicho año, dio servicio a casi 450 mil despegues y aterrizajes; es decir, alrededor de 1,232 operaciones diarias, en este caso también la mayoría corresponde a los servicios domésticos (70.1%) y en menor magnitud a los internacionales (29.9%). Por su parte, en este mismo año fueron atendidas más de 537 mil toneladas de carga aérea, de las cuales la mayor parte corresponde al comercio exterior (81.5%) y el restante a carga nacional (18.5%).

En las figuras 2.14.1, 2.14.2 y 2.14.3 se presentan los valores históricos de las magnitudes de pasajeros, vuelos y carga, respectivamente, para el periodo 2005-2017; además, el pronóstico para el periodo 2018-2020.



Fuente: Elaboración propia. Los datos históricos se tomaron de <https://www.aicm.com.mx/categoria/estadisticas>

Figura 2.14.1 Pasajeros atendidos en el AICM 2005-2017 y pronóstico 2018-2020

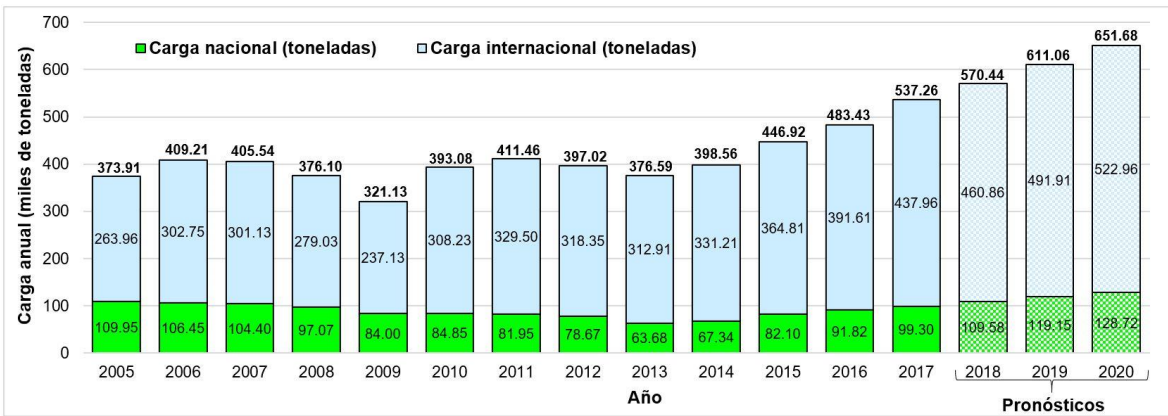
⁴ Ver Diario Oficial de la Federación del 29 de septiembre de 2014, en donde se declara saturado el AICM para el intervalo de las 7:00 a las 22.59 horas.

En todos los casos las barras de color verde corresponden a los servicios nacionales; y las azules a los internacionales. Observe que en la parte superior de las barras aparecen los valores totales para cada año; es decir, la suma de los valores del servicio nacional e internacional.



Fuente: Elaboración propia. Los datos históricos se tomaron de <https://www.aicm.com.mx/categoria/estadisticas>

Figura 2.14.2 Operaciones realizadas en el AICM 2005-2017 y pronóstico 2018-2020



Fuente: Elaboración propia. Los datos históricos se tomaron de <https://www.aicm.com.mx/categoria/estadisticas>

Figura 2.14.3 Carga atendida en el AICM 2005-2017 y pronóstico 2018-2020

En el caso del pronóstico de pasajeros, fue utilizada una tendencia lineal considerando los últimos dos años (2016-2017), debido a que se supuso que su crecimiento será más lento debido a los problemas de saturación del aeropuerto. Así, el crecimiento en el número de pasajeros se deberá principalmente al incremento en la utilización de aeronaves de mayor capacidad y no debido al incremento en el número de operaciones aéreas.

En cuanto al pronóstico de las operaciones aéreas, se utilizó también una tendencia lineal, pero considerando los últimos tres años (2015-2017); dado que, si se utilizaban sólo los dos últimos, generaría una tendencia decreciente en las operaciones nacionales, lo cual no tiene sentido. De esta forma se observa una tendencia de crecimiento más lenta que la presentada en años anteriores, debido a la saturación que se presenta en las pistas; sin embargo, todavía hay un poco de margen de crecimiento, sobre todo en las primeras horas del día.

Por último, en el caso del pronóstico de la carga aérea, también se utilizó una tendencia lineal, pero considerando el periodo 2013-2017; debido a que en este intervalo se observó un crecimiento sostenido y uniforme. El crecimiento estimado por el pronóstico, podría ser soportado en buena medida por las operaciones aéreas de las aeronaves exclusivas de carga en las primeras horas del día.

Es importante señalar que estos pronósticos son sólo estimaciones que ofrecen un posible panorama del comportamiento de los tres parámetros señalados. Sin embargo, hay factores no considerados que podrían cambiar significativamente las tendencias y los valores estimados. Por ejemplo, se puede observar en las tres figuras anteriores la reducción de la actividad aérea del AICM, durante los años 2009-2010; lo cual fue consecuencia de los efectos económicos recesivos en el ámbito mundial⁵, por la aparición de la pandemia del virus de la influenza AH1N1 en México (en 2009), y por el cierre de operaciones de la aerolínea Mexicana de Aviación (en 2010).

⁵ Que inició en 2008 con la recesión económica de los Estados Unidos.

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, tendió a decrecer durante el primer semestre y a crecer durante el segundo semestre del 2017. Su valor promedio en enero fue igual a 10.26 pesos/litro, y alcanzó su máximo en diciembre (10.81 pesos/litro). Su valor promedio anual, en 2017, fue de 9.39 pesos/litro, valor mayor (23.8%) que el promedio presentado durante 2016 (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 (variable dos), presentó un valor promedio anual de \$2,628.87 en 2017. Su magnitud registró fluctuaciones durante todo el año entre \$1,084 y \$7,202. En términos generales, durante 2017, 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 octubre y las más altas en diciembre. Por otra parte, en las diez principales rutas nacionales durante 2017 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. Aunque una excepción fue el caso de la ruta México-Puerto Vallarta.
- Por su parte, la tarifa promedio en la principal ruta internacional, Ciudad de México–Los Ángeles (variable tres) presentó un valor de \$4,673 en 2017; sin embargo, se presentaron fluctuaciones entre \$1,718 y \$9,454. Para esta variable, el promedio de las tarifas de las aerolíneas extranjeras (\$4,883) fue 9% superior al de las mexicanas (\$4,455). Además, las tarifas más bajas se presentaron durante el mes de octubre y las más altas en diciembre. Por otro lado, en las diez principales rutas internacionales durante 2017, 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 2017 hubo un número total de 90.44 millones, con un promedio mensual de 7.54 millones. Durante 2015 se incrementó 12.3% la magnitud total en comparación con 2014; en 2016, aumentó un 10.2% en comparación con 2015; y en 2017 creció un 35.86% en comparación con 2016. En 2017, esta variable presentó su magnitud más baja en septiembre y la más alta en julio. También, se detectó que existe una preponderancia del servicio regular (99.11% de participación)

sobre el servicio de fletamento (0.89%). Además, esta variable durante todos los meses de 2017 presentó magnitudes mayores a los respectivos de 2016; como consecuencia su calificación en 2017 fue igual a diez.

- Los flujos de carga aérea totales (vuelos nacionales e internacionales, variable cinco), durante 2017, presentaron una magnitud de 806,548 toneladas y un promedio mensual de 67,212 toneladas. Durante 2015, esta variable registró un incremento de 6.09% respecto de 2014; durante 2016, el aumento fue de 3.6% respecto de 2015; y durante 2017 el incremento fue de 12.01% respecto de 2016. En 2017, esta variable presentó sus magnitudes más bajas en enero y febrero, y su valor más alto en noviembre. En forma similar a la variable cuatro, la variable cinco durante todos los meses de 2017 presentó magnitudes mayores a los respectivos de 2016; por lo tanto, su calificación en 2017 fue igual a diez.
- El promedio del factor de ocupación nacional mensual (variable seis), durante 2017, fue de 100.18 pasajeros/vuelo; lo que superó al promedio del 2016 (92.19), 2015 (88.92), y 2014 (82.39). Este factor tendió a crecer continuamente entre 2014 y 2017; aunque en el periodo 2016-2017 su incremento fue más pronunciado que en el periodo anterior (2015-2016). 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 2017, debido a que durante todos los meses de este año sus magnitudes fueron superiores a los valores respectivos de 2016.
- El factor de ocupación internacional (variable siete) registró un promedio mensual durante 2017, igual a 122.08 pasajeros/vuelo; valor mayor que el presentado durante 2016 (118.76 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; en 2016 de 58.6 aeropuertos; y durante 2017, de 58.4 aeropuertos. Durante 2017 hubo una ligera reducción del valor promedio de aeropuertos mexicanos operando comercialmente, en relación con el año anterior. 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; en 2016, de 132.16 aeropuertos; y durante 2017, de 135.41 aeropuertos. En este caso, el número de aeropuertos extranjeros que

operaron comercialmente con México se incrementó durante 2017, en comparación con los dos años anteriores.

- En el año 2017 no hubo emergencias de salud pública internacional que afectaran al modo aéreo (variable diez). Es decir, no se presentó la emergencia de salud de alcance internacional del virus del Ébola (no hubo casos en México), ni la del virus del Zika (aunque sí hubo casos en México).
- Durante 2017 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 acaecieron algunos eventos que impidieron la actividad aeroportuaria por sólo algunos días. Las principales afectaciones se originaron por la presencia de huracán y después por tormenta tropical y niebla.
- Debido a que, durante 2017 se registró un solo accidente con pérdida total de aeronave en México, la variable doce registró una calificación igual a 9.2. No obstante, cabe mencionar que hubo otros accidentes en la aviación comercial mexicana, sin pérdida total de aeronave y sin pérdidas humanas e incidentes. Por otra parte, sí hubo accidentes fatales o con pérdida total de aeronave en la aviación general.
- En 2017 se presentaron ciento diez códigos de color verde (76.3%), dos de color amarillo (1.3%) y treinta y dos de color rojo (22.2%). La calificación promedio del año 2017, para el conjunto de variables consideradas, fue igual a 7.7; valor ligeramente mayor al alcanzado en 2016, que registró una calificación igual a 7.3.

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:

<https://www.aicm.com.mx/categoria/estadisticas>

<https://www.debate.com.mx/mexico/Disminuyeron-casos-de-dengue-zika-y-chikungunya-en-2017-20180111-0296.html>

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/301815/Cuadro_Casos_ZIKA_y_Emb_SE06_2018.pdf.pdf

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

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

http://www.oilbmex.mx/fend_ener_petroprecios2.php

http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11599%3Aregional-zika-epidemiological-update-americas&lang=es

<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

<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