

I *ARTÍCULO*

LA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA DEL CARIBE COLOMBIANO

Los aeropuertos son uno de los componentes más importantes de la infraestructura física de un país, ya que allí se movilizan aeronaves que pueden transportar importantes volúmenes de pasajeros y carga; sin embargo, la construcción de estos requiere tener en cuenta una serie de factores ambientales, económicos, territoriales y sociales que tienen gran influencia sobre el entorno en el cual se desarrollan. En este trabajo se expone el estado actual de los aeropuertos del Caribe, su impacto económico y ambiental en la región, y se revisa el flujo de pasajeros y el de carga de los últimos años. Además, se estima la elasticidad de la demanda por transporte aéreo de los pasajeros nacionales que viajan desde y hacia el Caribe con respecto al PIB de las capitales de la región.

*Por: Andrea Otero**

Los aeropuertos son uno de los componentes más importantes de la infraestructura física de un país, ya que en ellos aterrizan y despegan aeronaves que pueden movilizar altos volúmenes de pasajeros y carga. Su importancia radica en que es el transporte aéreo el medio más rápido para movilizar personas y carga cuando las distancias que deben recorrerse son extensas; sin embargo,

su construcción requiere tener en cuenta una serie de factores que influyen sobre el entorno en el cual se desarrollan.

Dado que los aeropuertos generan una serie de encadenamientos económicos, se deben contemplar diversos factores, tanto positivos como negativos, a la hora de decidir su construcción en determinado lugar. Entre los

* La autora es economista del Centro de Estudios Económicos Regionales, CEER, del Banco de la República, sucursal Cartagena. Agradece los comentarios de Adolfo Meisel, Karina Acosta, Laura Cepeda, Andrés Sánchez y Javier Yabrudy, del CEER, y el trabajo de Juan Javier Santos en el procesamiento de la información. También, a Jorge Quintana, de la Aeronáutica Civil; Juan Esteban Vásquez, del proyecto Aeropuerto Bicentenario; a María Claudia Gedeón y Julio Pájaro, de Sacsá, y a los señores Eliécer Hernández y Javier Martínez, de Airplan, por el suministro de la información utilizada en este trabajo y las entrevistas concedidas.

aspectos más importantes por considerar para su creación o para medir el impacto de uno ya establecido están:

Factores ambientales: la contaminación producida por estas terminales incluye no solo un manejo adecuado de residuos, producto de la operación regular, sino también su impacto auditivo. Es decir, la construcción o ampliación de los aeropuertos debe tener en cuenta que su operación causará altos niveles de ruido que pueden ser perjudiciales para las comunidades colindantes. Por esta razón los planes de ordenamiento territorial (POT) establecen normas claras en cuanto al ruido permitido, dependiendo de las características del barrio o sector estudiado, e imponen ciertas restricciones sobre la construcción de viviendas en cinco kilómetros a la redonda de las cabeceras de la pista de un aeropuerto.

Factores económicos: los aeropuertos tienen un amplio impacto en las economías locales al potencialmente recibir un mayor flujo de turistas, lo cual genera cambios importantes en las estructuras comerciales de las ciudades. Es decir, la presencia de un aeropuerto de tamaño mediano hará que las ciudades tiendan a generar nuevas oportunidades de negocios a su alrededor, tales como la construcción y operación de hoteles, creación de restaurantes y cafeterías, apertura de almacenes de diferentes productos, entre otros. Los puertos aéreos en sí mismos también promueven la especialización de una parte de la población local en actividades relacionadas con su operación, generando oportunidades laborales tanto en su construcción como en su operación.

Factores sociales: al permitir un mayor flujo de foráneos estimulan nuevos patrones sociales, partiendo de nuevas posibilidades de empleo y especialización de la mano de obra, hasta el impacto sobre la población local por la exposición a otras culturas, tanto nacionales como extranjeras, positiva o negativamente. Por ejemplo, un aeropuerto implica por sí solo un cambio en el patrón de asentamiento de la población, ya que cerca a la pista no podrán existir zonas residenciales; adicionalmente, dada la mayor movilidad de personas, pueden hacer que elementos culturales locales se diluyan o, por lo menos, cambien de manera importante en horizontes de tiempo no tan largos.

Factores territoriales: los aeropuertos no solo imponen cierto diseño urbanístico en las zonas aledañas, sino que también tienen un impacto adicional, en caso de que requieran de una futura expansión, como suele suceder. Además imponen una dinámica distinta al precio de la tierra en zonas cercanas, ya que el valor del suelo cambiará, dependiendo de la actividad que se quiera desarrollar y de la proximidad al mismo. Mientras que las áreas destinadas para uso comercial aumentarán notablemente de valor, las zonas residenciales se verían afectadas de manera negativa, dada su exposición al ruido.

Teniendo en cuenta los factores señalados, es importante estudiar la presencia e impacto que los aeropuertos del Caribe tienen sobre las ciudades en las que se encuentran, pues su construcción y operación tienen consecuencias tanto positivas como negativas sobre las ciudades; de esta forma, en el presente trabajo se expondrá la situación de cada uno

de los ocho aeropuertos más representativos del Caribe, identificando sus problemas y las posibles soluciones para el corto y mediano plazos.

Este documento consta de cuatro secciones, aparte de esta introducción. La primera expone la situación del transporte aéreo en Colombia; la segunda sección reseña los aeropuertos del Caribe, enunciando sus principales factores económicos y sociales. En la tercera se elabora un modelo de estimación de la elasticidad de la demanda de servicios aéreos en el Caribe colombiano y se presenta un pronóstico de la demanda para 2012. Por último, la cuarta sección enuncia las conclusiones.

I. EL TRANSPORTE AÉREO EN COLOMBIA

La economía colombiana, con excepción del año 2009, presentó tasas de crecimiento positivas y superiores al 3% durante los últimos cinco años de la década anterior (2000-2010). Durante este período el desarrollo de la industria aérea ha sido vital para el proceso de inserción del país en el mercado mundial y para aumentar la conectividad entre sus ciudades, que por distintas barreras geográficas se requiere de largas jornadas de viaje terrestre para recorrer las distancias que las separan.

En 2012 el transporte aéreo colombiano representó el 0,4% del producto interno bruto (PIB), pero fue uno de los sectores más dinámicos, con una tasa de crecimiento del 10,6%, muy superior al de la economía nacional, que fue de 4,3%.

En la actualidad el transporte aéreo es operado en trece aeropuertos internacionales, ubicados en las principales ciudades del país y en algunas zonas fronterizas; diecisiete aeropuertos nacionales, en ciudades intermedias (con excepción del terminal Puente Aéreo de Bogotá y el Aeropuerto Olaya Herrera de Medellín), y varios aeropuertos regionales que sirven a pequeños y medianos municipios en zonas alejadas.

De otra parte, como destino turístico Colombia está posicionándose en el mundo gracias a su variada cultura y a la existencia de parques naturales, así como a destinos poco explorados para ejercer el ecoturismo. De esta manera, el sector turístico es muy importante para la economía nacional, ya que genera empleos y fomenta el desarrollo de los sectores del comercio y servicios. Para 2014 el gobierno actual espera recibir cuatro millones de visitantes al año. Según estadísticas de la International Air Transport Association (IATA), en promedio el 85% de los turistas que han llegado al país en los últimos años arribaron por aire.

Para 2008 el mercado de pasajeros que viajaron a, desde y dentro de Colombia, fue estimado en US\$2,4 billones (b). El país también ha aumentado su conectividad con el mundo de manera importante (entre 2002 y 2007 este incremento fue de 21%, véase Mapa 1); es decir, aumentaron las rutas aéreas disponibles desde y hacia Colombia, así como la frecuencia de las rutas establecidas. Según estimaciones de la IATA, Colombia podría beneficiarse con US\$94 millones (m) adicionales al año en su PIB de largo plazo por cada 10% que se incremente la conectividad.

por Cartagena un avión francés, con la idea de ser los pioneros de la aviación en el país, y al año siguiente crearon la Compañía Colombiana de Navegación Aérea¹.

De esta manera nació la aviación en el país, ligada a la región Caribe, y fue en Barranquilla y Cartagena donde se impulsó la creación de aeropuertos para utilizar los aviones como medio de transporte.

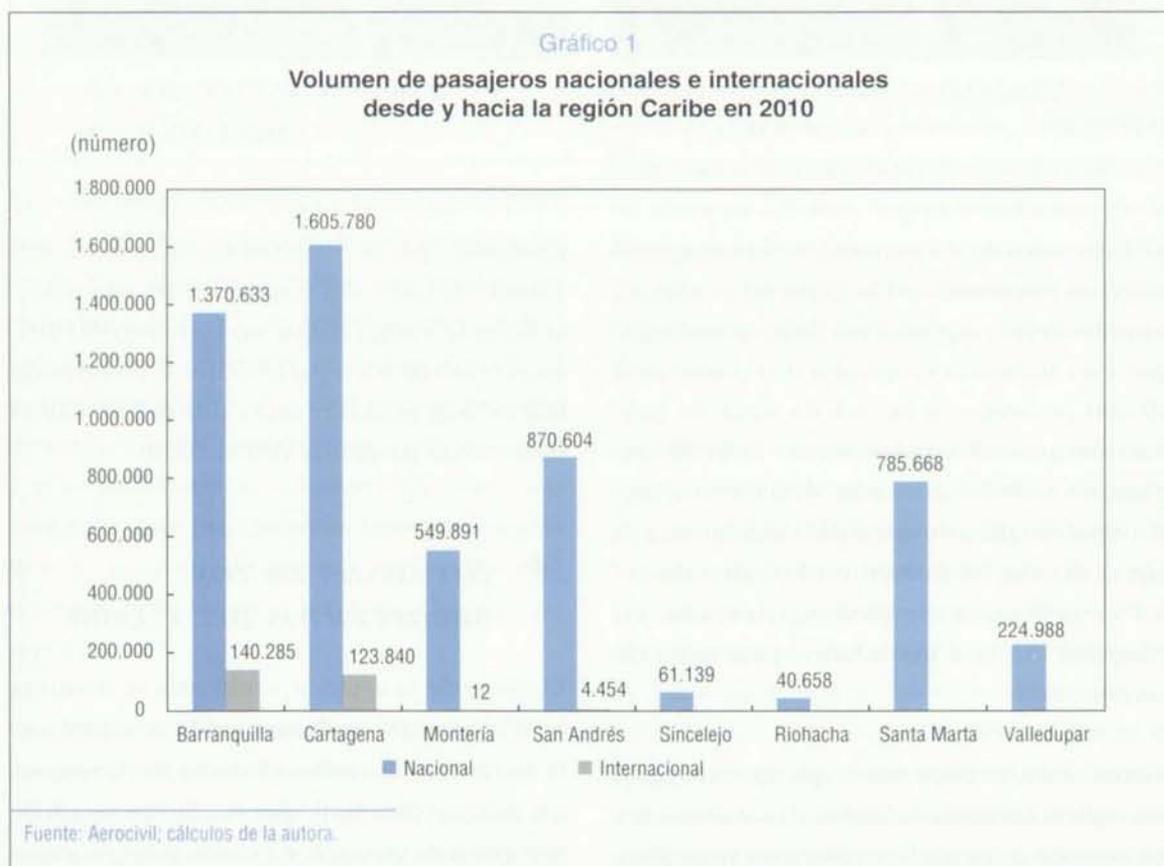
Hoy en día el Caribe cuenta con cinco aeropuertos internacionales, dos de ellos entre los más importantes del país en cuanto a tráfico de pasajeros y de carga (Barranquilla y Cartagena). Tiene cuatro aeropuertos del

orden nacional y tres regionales, además de numerosos aeródromos privados y comunales (gráficos 1 y 2).

A continuación se presenta una descripción detallada de la situación actual de los ocho aeropuertos más grandes de la región, que atienden a las ciudades capitales de los departamentos del Caribe.

a. Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz (Barranquilla, Soledad)

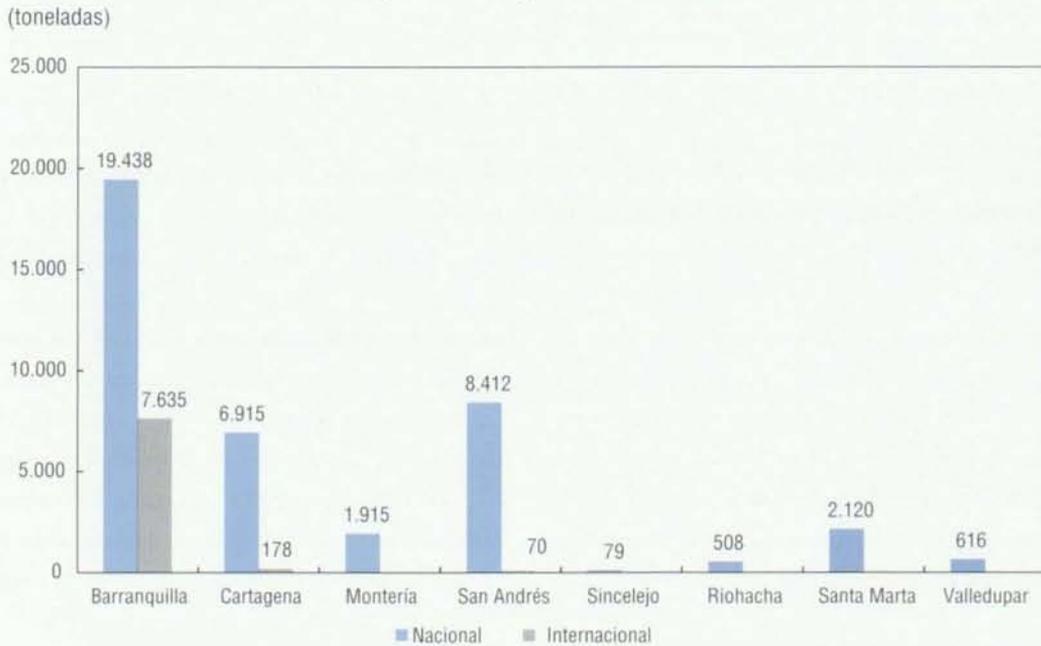
Inició sus operaciones en 1979, aunque su inauguración oficial fue en 1981, trece años después de finalizada la construcción de su



¹ Reseña histórica tomada de: <http://www.sacsa.co/el-aeropuerto/quienes-somos/historia/> y <http://www.baq.aero/interna.php?pag=801>

Gráfico 2

Carga nacional e internacional transportada desde y hacia la región Caribe en 2010



Fuente: Aerocivil, cálculos de la autora.

pista actual. Se encuentra localizado en el municipio de Soledad, a siete kilómetros del centro de Barranquilla y presta sus servicios a seis aerolíneas de pasajeros: ADA, LAN, Avianca, Copa Airlines, EasyFly y Satena, y dos aerolíneas de carga: Aerosucre S. A. y Tampa Cargo. El aeropuerto está en capacidad para recibir aviones de gran tamaño, como el Boeing 747 y el Airbus A340.

En la actualidad se encuentra en concesión a la empresa Aeropuertos del Caribe, S. A. (ACSA), la cual es su operadora desde el 28 de febrero de 1997 y cuyo contrato vence el 28 de febrero de 2012, fecha a partir de la cual la Aeronáutica Civil de Colombia (Aerocivil) retomará la operación hasta que por licitación

pública se elija al nuevo concesionario. El valor del contrato es de \$9.400 m (en pesos de 1996); es decir, a precios de 2010 sería un valor cercano a los \$26.000 m.

El contrato de concesión firmado entre ACSA y la Aerocivil otorgó a la primera el derecho de administrar y explotar económicamente el aeropuerto, lo cual incluye prestar todos los servicios aeroportuarios, manejar y mantener directamente la terminal, pista, rampa, instalaciones aeroportuarias, ayudas visuales de aproximación y vías de acceso. Por su parte, la Aeronáutica Civil se reservó el manejo y la responsabilidad por las funciones de control y vigilancia del tráfico aéreo en ruta y el correcto funcionamiento de las radioayudas

aéreas, incluyendo las de aproximación, las comunicaciones y demás equipos destinados y necesarios para el debido control aéreo, establecido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)².

i. Características físicas

El aeropuerto Ernesto Cortissoz (Ilustración 1) cuenta con una pista de 3.000 metros de longitud y 45 metros de ancho. La calle de rodaje se encuentra paralela a la pista y alcanza las dos cabeceras de aquella. También tiene tres calles de salida de pista y tres calles de acceso a la plataforma, que son continuación de las intermedias de salida de pista. Estas instalaciones permiten que en el aeropuerto se realicen 26 operaciones por hora, suponiendo

que por cada dos despegues aterriza una aeronave, lo cual es superior a la demanda actual del aeropuerto (se espera que en 2028 se llegue a 27 operaciones por hora)³.

En cuanto a las plataformas para estacionar aeronaves, en la actualidad el aeropuerto cuenta con tres: una destinada al uso de la aviación comercial, otra que corresponde a la Base Militar y la última para aviación de carga. La primera tiene capacidad para estacionar de manera simultánea hasta dieciséis aeronaves de las siguientes características: cuatro de cabina ancha para aviones tipo Airbus A340 y Boeing 747, nueve para aviones tipo Boeing 727-200 y Fokker 100 y tres para aeronaves pequeñas tipo Fokker 50. Si se tiene en cuenta el plan maestro del aeropuerto de Barranquilla,

Ilustración 1

Plano de la zona de la pista del aeropuerto internacional Ernesto Cortissoz



Plano de conjunto

Fuente: Aeronáutica Civil.

² Tomado de: <http://www.aerocivil.gov.co/Aerodromos/CAeroportuarias/CAErnesto/Paginas/2.aspx>

³ Evaluación de desempeño del concesionario del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz de Barranquilla (Colombia), de acuerdo con los literales b) y e) de la cláusula 31 del contrato de concesión. Unidad Administrativa Especial (Aerocivil, 2009).

esa disponibilidad es suficiente para atender la demanda de los próximos quince años.

El edificio de terminal de pasajeros, que es el lugar donde se atiende la llegada y salida de vuelos comerciales, cuenta con una superficie cercana a los 16.000 m² distribuidos en dos plantas. En la inferior se manejan las llegadas de pasajeros y todo lo que ello implica, y en la superior se atiende la salida de pasajeros y los servicios que típicamente se ofrecen en esta zona (tiendas, restaurantes, cafeterías, entre otros).

En la zona destinada para la salida de pasajeros se encuentra que el aeropuerto dispone de 35 módulos de registro de tiquetes, aunque no todos están en funcionamiento en la actualidad. Sin embargo, este número de módulos es suficiente para atender la demanda en el corto y mediano plazos. Por otra parte, el área de revisión de pasajeros, si bien cuenta con el espacio suficiente para atender el flujo actual y futuro, no cuenta con el número de equipos de revisión suficiente para que no se congestione la zona de acceso a las salas de espera.

Las salas de espera, tanto nacional como internacional, tienen un área promedio de 3.200 m² y 3.300 m², respectivamente; es decir, tienen un tamaño superior al necesitado para atender el flujo de pasajeros actual y el previsto hasta 2028 en hora punta, según su plan maestro.

Por su parte, la sala de llegada nacional tiene un área de 577 m² y cuenta con dos bandas para reclamo de equipaje, la cual en horas punta se encuentra al límite de su capacidad

(según el indicador de servicio C de IATA). Es decir, cuando existen retrasos en los itinerarios de los vuelos se presenta una congestión significativa al momento de recoger el equipaje. Sin embargo, solucionar este punto puede ser problemático, ya que ampliar esta sala para ubicar una banda adicional no es sencillo. La sala de llegada internacional sí cuenta con espacio suficiente para atender a los viajeros previstos hasta 2028, según su plan maestro, ya que dispone de un espacio de 802 m² y dos bandas de equipaje y, en caso de ser necesario, se podría instalar una tercera banda.

Pasando a las instalaciones de apoyo a la operación aeroportuaria, se observa que los servicios de extinción de incendios (SEI) se encuentran ubicados de tal manera que en caso de un incendio los tiempos de respuesta al punto más retirado de la pista no exceden los dos minutos. De otra parte, el almacén de carga tiene un área de 9.000 m², con áreas que se encuentran en mal estado y es necesario reparar. Teniendo en cuenta las indicaciones de la IATA para el manejo de carga, el tamaño del actual almacén de carga es suficiente para atender la demanda del corto y mediano plazos. En cuanto al combustible, son las empresas proveedoras las que deben garantizar el almacenamiento necesario para el abastecimiento.

ii. Impacto ambiental

Entre los principales problemas ambientales se destaca la presencia de aves y otros animales que ponen en riesgo la operación aeroportuaria, ya que la colisión de estas aves con los aviones puede producir desde

daños menores hasta el choque de las aves con las aspas de las hélices de la aeronave, aumentando el riesgo de que ocurra un grave incidente. Esta situación se presenta porque el aeropuerto está ubicado cerca de una zona de gran riqueza biológica, ya que el cauce del río Magdalena pasa cerca al aeropuerto, y el Parque Natural Nacional Isla de Salamanca, donde habitan diversos tipos de aves, mamíferos y reptiles se encuentra detrás del río, lo que facilita el desplazamiento de dichas especies hacia la zona del aeropuerto. De igual forma, en algunos lugares aledaños se arrojan basuras de manera informal, lo cual favorece el desplazamiento de aves en busca de alimento. Los animales más frecuentes que se han encontrado en el aeropuerto son: águila sabanera, gallinazos, garcita del ganado, carry carri, torcaza, maría mulata, conejo silvestre y zorro perro.

Para intentar solucionar este problema, el aeropuerto ha implementado el Programa Aeroportuario de Reducción de Impactos con Fauna y el Comité Local de Peligro Aviario. El primero lo dirige un biólogo y contiene todas las medidas contra el riesgo aviario recomendadas por la OACI y por la Aerocivil. Este programa usa fuegos pirotécnicos, armas de fuego, cañones de gas, redes antipercha, recorridos constantes de la patrulla de control de fauna en el área de maniobras, modificación y mantenimiento de las zonas verdes, entre otras, como medidas de control.

iii. Aspectos económicos

Entre 2000 y 2010 el transporte aéreo ha representado, en promedio, el 0,5% del PIB

del departamento del Atlántico (\$110.526 m de 2010), teniendo en cuenta únicamente el efecto directo de la actividad aeroportuaria sobre el PIB departamental, dejando de lado el valor agregado que se genera por actividades conexas, como lo son las ventas de los almacenes y restaurantes que se localizan en los aeropuertos o las actividades turísticas. En este aspecto tampoco se está teniendo en cuenta el número de empleos directos e indirectos que se generan gracias a la actividad aeroportuaria en Barranquilla.

Por otra parte, el aeropuerto Ernesto Cortisoz tiene una de las tasas aeroportuarias más altas del país, llegando a US\$86 por pasajero internacional durante el año actual y \$12.600 por pasajero nacional. En este momento la tarifa internacional se encuentra en el tope máximo que el aeropuerto puede cobrar con base en la regulación del contrato de concesión. La tasa aeroportuaria es una de las principales fuentes de ingreso del aeropuerto para su funcionamiento corriente, pero este valor se traslada 100% a los tiquetes, costo que deben asumir los viajeros, lo que encaja a Barranquilla como destino.

iv. Flujo de pasajeros y carga

El aeropuerto Ernesto Cortisoz es la quinta terminal aérea más importante del país según tráfico de pasajeros y la segunda más importante de la Costa, después del aeropuerto de Cartagena. Durante 2010 se movilizaron 1.510.918 personas por el aeropuerto de Barranquilla, de las cuales el 90,3% eran nacionales y el restante 9,7% extranjeras⁴. Si se

⁴ Cifra calculada con base en el tráfico según destino-origen de la Aerocivil. No incluye pasajeros en conexión o en tránsito.

observa la dinámica del flujo de pasajeros de 2000 a 2010, se puede apreciar que en total este ha aumentado de forma permanente, sobre todo por los viajeros nacionales, ya que el flujo de los internacionales sí presenta altibajos en dicho período.

En cuanto al transporte de carga, es la cuarta terminal nacional, después de los aeropuertos de Bogotá, Medellín (Rionegro) y Cali. En 2010 se transportaron 20.073 toneladas de carga; sin embargo, en los últimos años este ítem ha ido cayendo.

b. Aeropuerto internacional Rafael Núñez (Cartagena)

Desde 1947, año en que lo construyó la empresa Lansa, ha estado ubicado en el barrio Crespo, al norte de la ciudad. A finales de los años cincuenta la aerolínea Avianca compró dichas instalaciones y las manejó, hasta que la Empresa Colombiana de Aeródromos lo adquirió y en 1986 lo entregó a la Aerocivil para que lo administrara. Desde aquel entonces pasó a llamarse Aeropuerto Internacional Rafael Núñez, en honor al expresidente cartagenero.

El aeropuerto se encuentra localizado al norte de la ciudad, lo cual es una particularidad, ya que queda dentro del perímetro urbano y a distancias relativamente cortas de los mayores sitios turísticos, pero el terreno donde está ubicado es de alto valor comercial, debido a que Crespo es un barrio residencial con escasez de suelo para construir inmuebles con destino habitacional cerca al mar, y el terreno del aeropuerto sería adecuado para este fin. Sin embargo, el puerto aéreo sigue en esa zona y según su plan maestro de mediano

plazo se seguirán realizando inversiones en infraestructura. Allí prestan sus servicios nueve aerolíneas: Avianca, Aires, Easy Fly, ADA, Copa Airlines, LAN, Spirit, Tame y Taca.

En la actualidad opera con la modalidad de concesión en manos de la firma Sociedad Aeroportuaria de la Costa, S. A. (Sacsac), la cual lo administra desde septiembre de 1996, con vigencia hasta el año 2020, luego de la prórroga firmada por nueve años más en mayo de 2010. El contrato de concesión inicialmente comprometió a Sacsac a invertir \$24.150 m (pesos de 1996, o \$66.914 m de 2010) entre 1996 y 2011. Con la prórroga las autoridades de la terminal aérea se comprometieron a invertir \$105.000 m (pesos de 2010) para el nuevo período (2011-2020).

El contrato de concesión otorgó a Sacsac el derecho de administración y explotación económica del aeropuerto, lo cual incluye la prestación de todos los servicios, el manejo y mantenimiento directo de la terminal, pista, rampa, instalaciones aeroportuarias, ayudas visuales de aproximación, vías de acceso y las obras del Plan de Modernización y Expansión. Por su parte, la Aerocivil continuó siendo responsable de las funciones de control y vigilancia del tráfico aéreo en ruta y el correcto funcionamiento de las radioayudas aéreas, las comunicaciones y demás equipos destinados y necesarios para el debido control aéreo, establecido por la OACI.

Del mismo modo, el objetivo de la prórroga es el de que el concesionario realice las obras necesarias para poder certificar al aeropuerto en el cumplimiento de las exigencias internacionales de la OACI y adecuar la terminal para

atender la demanda actual y de mediano plazo del aeropuerto, garantizando la seguridad operacional⁵.

i. Características físicas

Cuenta con una pista de 2.600 metros de largo y 45 metros de ancho, adicionalmente tiene una pista paralela que en la actualidad se utiliza como calle de rodaje. En plataforma tiene la capacidad de albergar once aviones al tiempo y también cuenta con una zona de cielos abiertos para vuelos chárter. Dado que solo existe una plataforma, el aeropuerto comparte las instalaciones del lado aéreo con la Armada Nacional, la cual presta labores de vigilancia en la costa norte colombiana.

Con la prórroga del contrato de concesión, en los próximos años Sacsá realizará ciertas obras que buscan adecuar el aeropuerto de Cartagena al nivel C de servicios propuesto por la IATA⁶. Entre las obras se encuentran las siguientes: i) ampliación del edificio terminal de pasajeros a 15.231 m², lo que incluye también remodelación de las áreas internas, zona de equipajes y fachada; ii) construcción de áreas de seguridad en las cabeceras de la pista, ampliación de las franjas de seguridad de la pista a lo largo del caño Juan Angola, y cerramiento de las áreas y franjas de seguridad; iii) repavimentación y señalización de la pista, plataforma y calle de rodaje actual; iv) construcción de un nuevo cuartel de bomberos para que tenga salida independiente a la pista en caso de emergencia, y v) demolición

del antiguo cuartel de bomberos para adecuarlo como patio del edificio de carga.

ii. Riesgo ambiental

Al estar ubicado en un barrio residencial, impone a su entorno ciertas características especiales en cuanto a los niveles de ruido y la producción de residuos. Es por esto que el aeropuerto implementó un sistema de gestión ambiental, que busca mitigar el impacto en su entorno, reduciendo la contaminación y acatando la legislación vigente en materia ambiental.

De esta manera, entre sus obras de expansión, en el marco de la prórroga de la concesión, se contempla construir una barrera contra el ruido de 1.000 metros de longitud con espacios adecuados para permitir el tránsito y minimizar el ruido entre la pista y el barrio San Francisco, ubicado detrás del aeropuerto. Del mismo modo, Sacsá tomará todas las medidas ambientales del caso para efectuar las obras de desvío del caño Juan Angola para poder realizar las obras de adecuación de una de las cabeceras de la pista.

iii. Aspectos económicos

El transporte aéreo ha representado, en promedio, el 0,6% del PIB del departamento de Bolívar durante los años 2000 a 2010 (aproximadamente \$109.473 m en 2010). Además, el rubro del transporte aéreo representa el 8% del PIB departamental generado por el sector

⁵ Tomado de: <http://www.aerocivil.gov.co/Aerodromos/CAeroportuarias/CARafaelN/Paginas/2.aspx>

⁶ La IATA define unos parámetros de nivel de servicio dependiendo del flujo de pasajeros. El nivel C exige que las áreas por donde circulan los pasajeros tengan determinado tamaño por pasajero en horas pico.

de transporte y telecomunicaciones, lo que a su vez tiene importantes repercusiones en la economía local, sobre todo en la ciudad de Cartagena, debido a su gran atractivo turístico.

Por otra parte, la tasa para los pasajeros nacionales que viajen al aeropuerto Rafael Núñez es de \$14.300 para 2012 y la tarifa para pasajeros internacionales es de US\$87. Cabe resaltar que el cobro de esta tasa representa uno de los mayores ingresos del aeropuerto.

iv. Flujo de pasajeros y de carga

En 2010 el tráfico de pasajeros total llegó a 1.730.020, de los cuales el 92,8% son nacionales y el 7,2% internacionales. De esta forma, el aeropuerto de Cartagena se consolida como el más importante del Caribe y el cuarto más importante del país, con unas perspectivas de crecimiento del flujo de pasajeros positivas, ya que la ciudad cada vez acoge más la realización de importantes eventos empresariales y culturales, así como convenciones gremiales, adicionales al turismo propio de la ciudad. Cabe resaltar que la llegada y salida de pasajeros tanto nacionales como internacionales creció de manera significativa a lo largo de la última década.

En cuanto al transporte de carga, este aeropuerto no es tan dinámico como lo es el de Barranquilla. Por esa razón se ubica en el segundo lugar en transporte de carga en el Caribe. En 2010 se movilizaron 7.093 toneladas de carga con diferentes orígenes y destinos, cifra ligeramente superior a la de 2009 (6.887 toneladas). De esta manera, se podría afirmar que este aeropuerto se especializa

en el transporte de pasajeros más que en el transporte de carga.

c. Aeropuerto internacional Simón Bolívar (Santa Marta)

Se encuentra ubicado a 16,5 kilómetros del centro de Santa Marta y presta sus servicios a cuatro aerolíneas de pasajeros (Avianca, Copa Airlines, Easy Fly y LAN) y a tres de carga (Aerosucre, Líneas Aéreas Suramericanas y Solar Cargo). Debido a la corta longitud de su pista, recibe aeronaves de cabina estrecha tipo Boeing 737 y Embraer 190.

Desde agosto de 2010 la empresa Sociedad Futura Aeropuertos Nororiental S.A.S. administra y explota comercialmente el aeropuerto de Santa Marta bajo un contrato de concesión firmado con la Aerocivil por un período de 25 años. Dicho concesionario también administra cinco aeropuertos adicionales al de Santa Marta (Bucaramanga, Barrancabermeja, Cúcuta, Riohacha y Valledupar), por tanto, el valor del contrato de concesión asciende a los \$123.000 m a precios de 2010. Sin embargo, de esos recursos el concesionario está obligado a invertir \$17.492 m (precios de 2010) en obras de mantenimiento, expansión y modernización.

i. Características físicas

Su pista es de 1.700 metros de longitud y 30 metros de ancho, pero se espera que al finalizar las obras de expansión quede de 2.200 metros de longitud y 45 metros de ancho. De otra parte, la plataforma del aeropuerto mide 19.648 m² y con la ampliación debe quedar

de 23.848 m². Estas inversiones buscan hacer que allí puedan aterrizar aviones hasta del tipo Airbus A320, que a la fecha no pueden llegar debido a la falta de longitud de la pista (Ilustración 2).

Por su parte, el edificio terminal de pasajeros, aunque es pequeño (8.200 m²), no se ampliará, pero sí se remodelará para actualizar sus instalaciones. Las obras en este espacio incluyen arreglo de fachadas, dos puentes de abordaje nuevos y remodelación de uno ya existente, bandas de equipaje y otros arreglos en la zona de recepción de equipaje, entre otras.

ii. Aspectos económicos y flujo de pasajeros y carga

Durante la última década el transporte aéreo representó en promedio el 0,5% del PIB departamental de Magdalena, lo que equivale a \$34.736 m de 2010. Esta cifra representa el 12,8% de los aportes que el sector del transporte, en general, realiza al PIB del Magdalena, sin contemplar las ganancias conexas, como lo son la venta de paquetes turísticos, los locales comerciales, entre otros.

En cuanto al transporte de pasajeros, en el año 2010 se movilizaron 785.668 personas en

Ilustración 2

Ampliación de la pista y plataforma del aeropuerto internacional Simón Bolívar



Fuentes: DNP, Aeronáutica Civil y Ministerio de Transporte.

total, siendo todas de origen nacional. Este hecho no implica que a Santa Marta no arriben extranjeros, sino que estos se desplazan por medios distintos al aéreo o en vuelos que llegan a Santa Marta como escala, pero no directamente. De hecho, con respecto a este punto, las obras de modernización buscan que aviones de mayor tamaño puedan aterrizar en Santa Marta y así fomentar más turismo.

Pese a ser un aeropuerto pequeño, el transporte de carga es significativo. En 2010 se transportaron 2.120 toneladas, cifra notablemente superior a las 1.844 toneladas de 2009, lo que muestra un crecimiento de este segmento del 14,9%.

d. Aeropuerto Almirante Padilla (Riohacha)

Está ubicado a menos de dos kilómetros del centro de Riohacha. Su entorno es en su mayoría urbano, debido a la cercanía con el centro de la ciudad. En este terminal solo aterrizan dos aerolíneas: Avianca y Aruba Tiara Air; esta última tiene un vuelo que hace escala en Riohacha, cuya periodicidad es variable, dependiendo del momento del año.

Se encuentra concesionado a la firma Sociedad Futura Aeropuertos Nororiente, S. A. S. por un período de 25 años contados a partir de agosto de 2010, con el compromiso de invertir \$8.525 m (pesos de 2010) para modernizar las instalaciones. Es importante anotar que esta firma es la misma que maneja la concesión en Santa Marta.

i. Características físicas

Su pista tiene 1.900 metros de largo y 40 metros de ancho, lo cual es un tamaño suficiente para atender sus operaciones aéreas. El edificio terminal de pasajeros tiene un área de 2.465 m², que no se ampliará, aunque sí se planean distintas obras de mantenimiento, como mejorar las fachadas, equipar la zona de retiro de equipaje, remodelar la zona de parqueaderos, entre otras. La plataforma del aeropuerto mide 19.612 m², es decir, aproximadamente el mismo tamaño que la de Santa Marta, pero con un número significativamente menor de operaciones, por tanto, no se modificará su tamaño, aunque sí se realizarán labores de mantenimiento. Por su parte, las zonas seguras del aeropuerto pasarán de los 3.600 m² actuales a 16.200 m². Este espacio quedará conformado por la RESA⁷ y márgenes de las cabeceras de la pista y las franjas de seguridad que deben ir a los costados de la misma y que actualmente no existen.

Otra de las adecuaciones incluye ampliar el cuartel de bomberos, el cual pasará de 450 m² a 700 m² y adecuar el equipo de emergencia. También se adquirirá una ambulancia y se comprarán equipos faltantes del programa de seguridad de la aviación (Avsec).

ii. Aspectos económicos y flujo de pasajeros y de carga

El transporte aéreo tuvo una participación inferior al 0,1% del PIB departamental de La Guajira en la década pasada, lo que refleja lo desconectado que se encuentra este ente

⁷ Zonas de seguridad anexas a las cabeceras de la pista de aterrizaje y despegue.

territorial del resto del país. No hay vuelos directos desde ninguna ciudad de la costa; por ejemplo, para ir a Riohacha desde Barranquilla por vía aérea se debe hacer escala en Bogotá. En 2010 el transporte aéreo aportó \$3.152 m al PIB del departamento, una cifra considerablemente inferior al resto de entes territoriales del Caribe.

El transporte de pasajeros en el año 2010 fue de 40.680 personas en total, siendo todos de origen nacional, sin tener en cuenta los pasajeros en tránsito o en conexión, por tal motivo quienes se movilizaron por la aerolínea Tiara Air de Aruba no figuran en dichas estadísticas. Al contemplar la conexión o el tránsito desde el aeropuerto Almirante Padilla hacia el aeropuerto Reina Beatrix en Aruba, en 2010 hicieron este recorrido 1.880 personas, pero sin poder establecer cuántos de esos pasajeros iban con destino a La Guajira y cuántos siguieron su trayecto hacia Aruba. Cabe señalar que entre 2008 y 2010 el tráfico de pasajeros directos ha disminuido en 11,3%. Por otra parte, el transporte de carga, si bien existe, es reducido: en 2010 se movilizaron 502 toneladas de carga en todo el año.

e. Aeropuerto Alfonso López Pumarejo (Valledupar)

Se encuentra ubicado a cinco kilómetros del centro de la ciudad, en la salida hacia el municipio de La Paz. Tiene un uso compartido entre las operaciones comerciales realizadas por las aerolíneas Avianca y LAN para el transporte de pasajeros, y Aerosucre y Líneas Aéreas Suramericanas para transportar carga, además de la Fuerza Aérea Colombiana y la Policía Nacional, que a veces lo emplean como base aérea.

En la actualidad el aeropuerto hace parte de la concesión entregada por la Aerocivil al consorcio Sociedad Futura Aeropuertos Nororiente, S. A. S., en agosto de 2010, el cual debe invertir \$9.035 m (pesos de 2010) para modernizar y mantener el terminal aéreo. Dicha concesión puede tomar hasta 25 años, dependiendo de lo que considere la Aerocivil al momento de revisar las obras realizadas.

i. Características físicas

Su pista tiene una longitud de 2.100 metros y un ancho de 30 metros, lo que hace que tenga un buen tamaño para su volumen de operaciones; sin embargo, no cuenta con la zona RESA ni márgenes de seguridad en las cabeceras de la pista, como tampoco con la franja lateral que se requiere por seguridad, las cuales se deben construir con los recursos que va a invertir el concesionario (Ilustración 3).

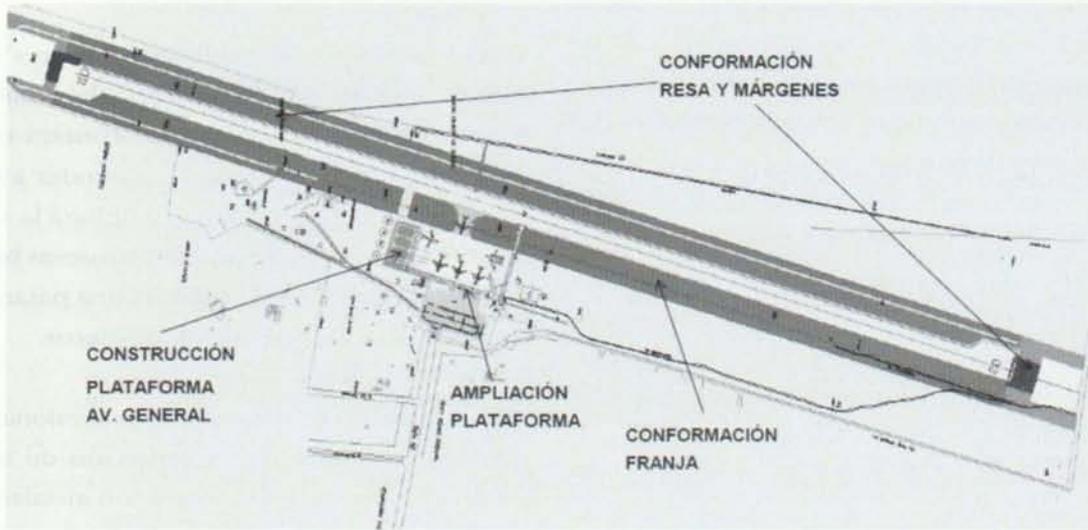
Entre otras obras por realizar se encuentran la ampliación de algunas zonas del edificio terminal de pasajeros (como lo son las dos salas de abordaje nacional), la adquisición de nuevas bandas de equipaje, la construcción de un pasillo techado de 150 m² para acceder a posiciones remotas, la ampliación del *ball* general en 71 m² y el área de los *counters* en 15 m², para que pueda albergar seis módulos de atención de pasajeros. Adicionalmente, se invertirá en el mejoramiento de los equipos de climatización y extinción de incendios y seguridad de aviación.

ii. Aspectos económicos y flujo de pasajeros y carga

Si bien el aeropuerto de Valledupar es mayor en tamaño que el de Santa Marta, el transporte

Ilustración 3

Creación de las zonas de seguridad de la pista y ampliación de la plataforma del aeropuerto Alfonso López Pumarejo



Fuentes: DNP, Aeronáutica Civil y Ministerio de Transporte.

aéreo a esta ciudad no pareciera estar en igualdad de desarrollo que esta última, teniendo en cuenta el número de aerolíneas que vuelan hacia Valledupar. No obstante, en promedio, durante la última década el transporte aéreo de esta terminal participó con el 0,4% del PIB departamental, lo que para el año 2010 representó cerca de \$42.000 m; es decir, una cifra superior a la contribución que el transporte aéreo tuvo en el PIB del Magdalena.

Con respecto al número de personas transportadas desde y hacia el aeropuerto Alfonso López Pumarejo, en 2010 esta cifra ascendió

a 224.988 pasajeros, todos de origen nacional, sin tener en cuenta algunos vuelos privados desde esta terminal aérea hacia otros municipios del Cesar, como La Jagua de Ibirico. En los últimos años este aeropuerto ha tenido un crecimiento importante en el tráfico de pasajeros, tal y como pasó en 2009, cuando se transportaron 121.866 pasajeros, y la demanda tuvo un crecimiento del 84% en 2010, con cerca de 225.000 pasajeros. Por su parte, el transporte de carga aérea es bastante pequeño. En el 2010 se transportaron 616 toneladas, lo que refleja que este rubro no es tan importante en Valledupar y los municipios cercanos.

f. Aeropuerto Los Garzones (Montería)

Está ubicado a diecisiete kilómetros del centro de Montería y presta sus servicios a cuatro aerolíneas, a saber: Avianca, ADA, Easy Fly y LAN. El aeropuerto está comunicado con la terminal de buses de Montería mediante un servicio terrestre que traslada pasajeros de terminal a terminal.

Desde marzo de 2008 la Aerocivil le otorgó a la Sociedad Operadora de Aeropuertos de Centro-Norte, S. A. (Airplan), la concesión para administrar, operar, explotar comercialmente y realizar labores de modernización y mantenimiento de los aeropuertos Antonio Roldán Betancourt (Carepa, Antioquia), El Caraño (Quibdó, Chocó), José María Córdova (Rionegro, Antioquia), Las Brujas (Corozal, Sucre) y Los Garzones (el aeropuerto de Montería) por un plazo de 25 años. También el Aeropuerto Olaya Herrera de Medellín le otorgó concesión a Airplan para administrarlo y manejarlo.

Dicho contrato tiene un valor de \$315.780 m (pesos de 2010) para el total de aeropuertos. Al aeropuerto Los Garzones le corresponde una inversión de aproximadamente \$50.000 m, ejecutada desde el momento de la concesión hasta marzo de 2014, según los planes del concesionario.

i. Características físicas

El aeropuerto Los Garzones tiene una pista de 1.860 metros de largo por 35 metros de ancho, que se acondicionará y ampliará para que quede de 2.300 metros de largo y 45 metros de ancho. De esta manera podrían aterrizar

aeronaves de mayor tamaño y aumentar la seguridad de las operaciones. Dentro de las obras por realizar se encuentra mejorar el sistema de luces de aproximación de la pista (Ilustración 4).

Adicionalmente, se realizarán labores de mantenimiento y modernización del edificio terminal de pasajeros, el cual contará con un espacio de 13.880 m² para atender a los pasajeros. En este espacio se ampliará la sala de espera nacional, se instalarán nuevas bandas de equipajes y se construirá una pasarela cubierta para el abordaje de pasajeros.

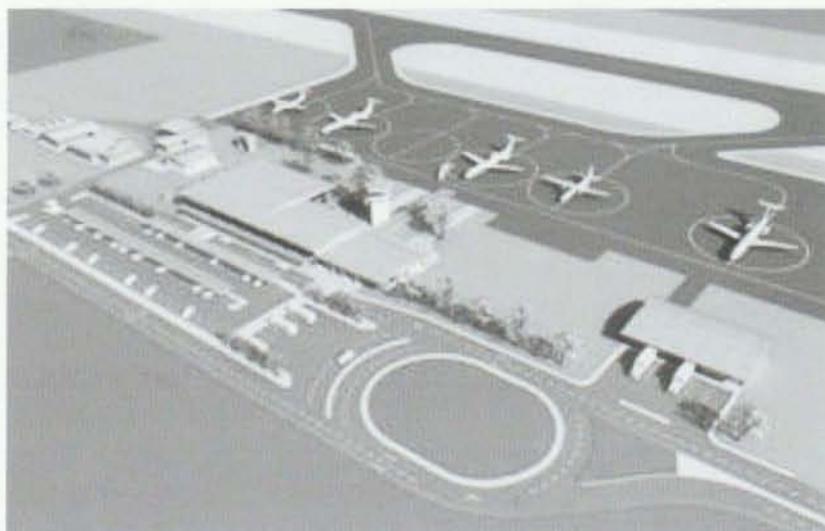
Entre las obras previstas por el concesionario también se incluye la construcción de una terminal de carga, que contará con instalaciones hidrosanitarias y parqueadero, además de mitigar su impacto ambiental, ya que se manejarán de manera aislada las aguas residuales, producto de la operación del aeropuerto, de las aguas fluviales.

ii. Aspectos económicos y flujo de pasajeros y carga.

El transporte aeroportuario apenas contribuyó, en promedio con el 0,2% del PIB del departamento de Córdoba entre los años 2000 y 2010; es decir que los ingresos por concepto de esta actividad en 2010 fueron de \$18.947 m. Sin embargo, si se observa la participación total del sector transporte en el PIB de Córdoba, el transporte aéreo contribuyó con el 11,3% de los ingresos generados en este rubro, es decir, si bien su participación es baja (en comparación con el transporte terrestre), mantiene un comportamiento similar al de los demás departamentos del Caribe.

Ilustración 4

Vista general del futuro desarrollo
del aeropuerto Los Garzones



Fuente: Unidad Administrativa Especial (Aeronáutica Civil).

En cuanto al flujo de pasajeros, hubo un importante crecimiento en los últimos años de la década pasada. Entre 2008 y 2010 el tráfico de pasajeros nacionales se duplicó, pasando de 275.000 a 549.903. El tráfico de pasajeros internacionales en vuelos directos es inexistente.

g. Aeropuerto Las Brujas (Sincelejo, Corozal)

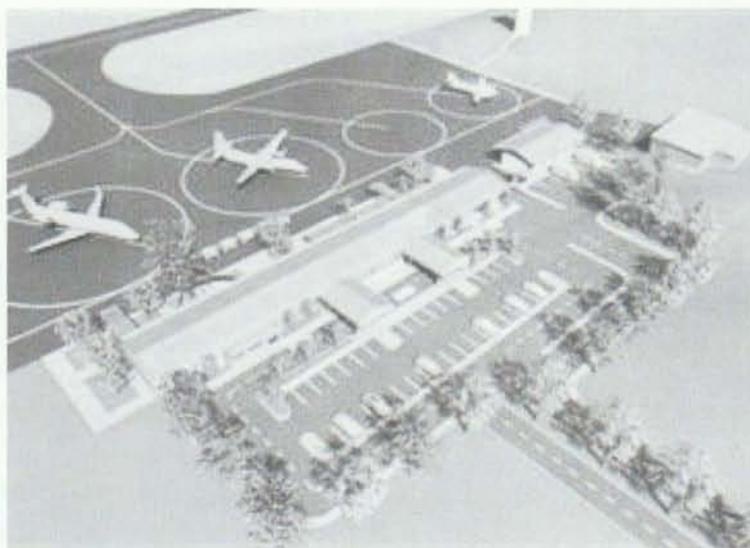
Ubicado en el municipio de Corozal, a quince kilómetros de Sincelejo, presta sus servicios a las aerolíneas ADA y Satena. Al igual que el aeropuerto de Montería, este se encuentra en concesión a Airplan, la cual realizará im-

portantes obras de inversión por \$21.800 m (pesos de 2010) para ampliar y mejorar la infraestructura y la seguridad.

i. Características físicas

Solo recibe vuelos comerciales de dos aerolíneas regionales, así que sus instalaciones están hechas para responder a una baja demanda; de este modo, su pista mide 1.445 metros de largo y 22 metros de ancho, la más pequeña de todos los aeropuertos de las capitales del Caribe. El concesionario realizará obras de ampliación para convertirla en una pista de 1.745 metros de largo por 30 metros de ancho (Ilustración 5).

Ilustración 5
Vista general del futuro desarrollo
del aeropuerto Las Brujas



Fuente: Unidad Administrativa Especial (Aeronáutica Civil).

De igual forma, Airplan invertirá en el Lado Aire⁸ del aeropuerto en la construcción de la calle de rodaje, las franjas de seguridad, zonas RESA en las cabeceras y márgenes de pista, sistema de iluminación de la pista y pavimentación de la misma, y refuerzo de las estructuras de la torre de control. También, se construirá una terminal de carga y una nueva pasarela cubierta para el traslado de los pasajeros desde la sala de espera a las aeronaves.

En cuanto al Lado Tierra, se ampliará el edificio terminal de pasajeros y se adecuará con

un nuevo mobiliario; se mejorarán el equipo de sanidad aeroportuaria, los sistemas de seguridad y manejo de equipaje, y para el diseño se tendrán en cuenta conceptos de paisajismo y arreglo de exteriores.

ii. Aspectos económicos y flujo de pasajeros y carga

Dado el tamaño del aeropuerto, el aporte del transporte aéreo al PIB de Sucre es reducido. En promedio, entre 2000 y 2010 este rubro contribuyó con el 0,1% del PIB del departamento

⁸ Zona del aeropuerto donde se realizan operaciones sobre las aeronaves y todo se mueve alrededor de su mantenimiento.

y con el 6,4% del producto generado por el sector transporte. En síntesis, el transporte aéreo generó \$5.263 m en 2010, en Sucre.

Con respecto al tráfico de pasajeros, fue de 61.139 en 2010, todos de origen nacional. Esta cifra, aunque no es tan alta en comparación con Montería, sí ha crecido durante la última década, lo que indica que el aeropuerto, aunque pequeño, tiene una demanda en aumento. De otra parte, el transporte de carga es reducido, pues en 2010 transportó 79 toneladas en todo el año.

h. Aeropuerto internacional

Gustavo Rojas Pinilla (San Andrés Islas)

El aeropuerto de San Andrés Islas, Providencia y Santa Catalina tiene capacidad para recibir aeronaves de cabina amplia como los Airbus A320. Está ubicado en el centro de la isla de San Andrés. Allí vuelan las aerolíneas nacionales Avianca, Copa Airlines, LAN, Satena y vuelos chárter nacionales e internacionales.

Desde marzo de 2007 se encuentra en concesión a la empresa Concesión Aeropuertos San Andrés y Providencia, S. A. (Casyp, S. A.), por un período de veinte años, lapso en el que se invertirán \$44.200 m (pesos de 2010) en San Andrés y más de \$1.000 m en el aeropuerto de Providencia.

i. Características físicas

Tiene una pista de 2.445 metros de largo y 53 metros de ancho, y con las inversiones se espera aumentar en 23 metros el ancho de la pista para que quede en 76 metros.

Adicionalmente, se ampliará el ancho de franja (zona de seguridad lateral) de 140 a 150 metros. De igual manera, su plataforma cuenta con un área de 27.637 m², donde se pueden estacionar cinco aeronaves; luego de las inversiones, la plataforma quedará de 37.637 m², para poder estacionar siete aeronaves al tiempo (Ilustración 6).

El área del edificio terminal de pasajeros es de 7.481 m² y se ampliará a 8.785 m², con las siguientes modificaciones: el número de mostradores (*counters*) pasará de 18 a 25, se creará una sala de espera internacional adicional, se construirán dos puentes de abordaje adicionales para contar con cuatro en todo el aeropuerto, se ampliará el área de reclamo de equipajes, pasando de 433 m² a 705 m² y se dejará un espacio desocupado frente a las salas de abordaje de 486 m² para la libre circulación de los pasajeros.

ii. Aspectos económicos y flujo de pasajeros y carga

El transporte aéreo representa un rubro muy importante para el PIB de San Andrés, dado que el turismo es una de sus principales actividades. Entre 2000 y 2010 el transporte aéreo contribuyó, en promedio, al 9,2% del PIB de la isla, aunque este aporte fue decreciendo a lo largo de la década como resultado de una mayor diversificación de la economía local, que no solo vive del turismo.

En 2010 el tráfico de pasajeros fue de 872.803, de los cuales 870.604 (99%) procedían de vuelos nacionales de manera directa y los otros 2.174 de vuelos internacionales. Esta cifra es la más alta de toda la década

Ilustración 6

Vista general del futuro desarrollo del aeropuerto Gustavo Rojas Pinilla



Fuente: Unidad Administrativa Especial (Aeronáutica Civil).

estudiada. Con respecto al transporte de carga, su comportamiento se mantuvo estable a lo largo de la década, presentando el mayor salto en 2010, cuando alcanzó un crecimiento del 25%, al pasar de 6.773 a 8.481 toneladas.

i. Proyecto aeropuerto La Quimera (Barranquilla y Cartagena)

El proyecto para diseñar, construir y operar bajo el esquema de concesión el aeropuerto La Quimera, entre las ciudades de Barranquilla y Cartagena, nació en 2009 por parte de un grupo de empresarios que querían construir un aeropuerto de gran tamaño para las dos ciudades más importantes del Caribe, aprovechando el flujo de pasajeros de ambas y la relativa poca distancia que hay entre ellas (110 kilómetros). El proyecto fue presentado a la Aerocivil a finales de 2009 y después de su estudio la Aerocivil consideró que no era viable su construcción.

En la actualidad el proyecto continúa como una iniciativa privada, con capacidad para atender el flujo de pasajeros de Cartagena

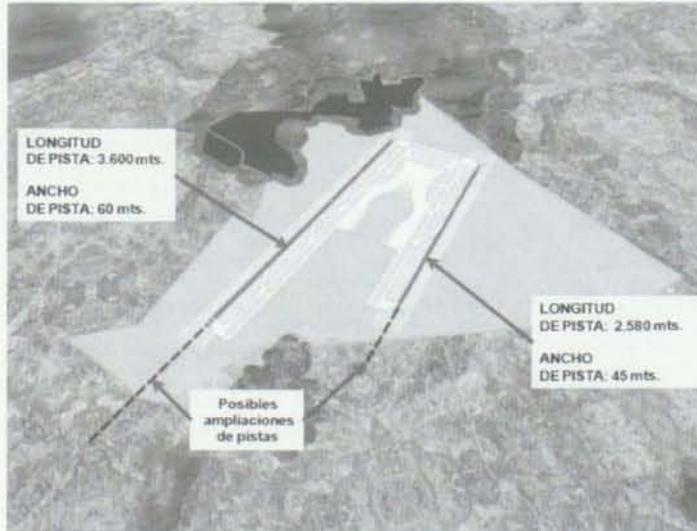
y Barranquilla, previendo recibir aviones Boeing desde el modelo 747 hasta el 787, y del Airbus A320 al A340 y, más adelante, del A380, el avión comercial más grande en la actualidad. El aeropuerto contaría con dos pistas, una de 3.800 metros de largo por 60 metros de ancho y otra de 2.580 metros de largo por 45 metros de ancho, cada una con calles de rodaje y áreas de seguridad (Ilustración 7). El aeropuerto se localizaría a 53 kilómetros de la ciudad de Cartagena y a 57 kilómetros de la ciudad de Barranquilla.

III. ESTIMACIÓN DE LA ELASTICIDAD DE LA DEMANDA POR SERVICIOS AÉREOS EN EL CARIBE

Dado que el comportamiento de la demanda por transporte aéreo desde y hacia el Caribe de Colombia ha cambiado significativamente durante la última década, es interesante estudiar los nuevos patrones de demanda y sus implicaciones.

Ilustración 7

Vista general del futuro desarrollo del aeropuerto La Quimera



Fuente: Promotora Aeropuerto Bicentenario S. A. S.

Los estudios de demanda para los aeropuertos se utilizan, por lo general, como instrumentos para la planeación aeroportuaria, ya que con ellos se puede pronosticar cómo será el comportamiento de la demanda en el corto, mediano y largo plazos, dependiendo de la técnica que se utilice. Estos modelos se basan en lo señalado por la OACI, la cual indica que las metodologías más usadas para la planificación de aeropuertos son las siguientes:

Modelos socioeconómicos: estos modelos buscan estimar la función de demanda de pasajeros de los aeropuertos utilizando técnicas econométricas, tales como los modelos de regresión lineal, los cuales incluyen un conjunto de variables exógenas (características socioeconómicas) y una variable dependiente que capture alguna medida de tráfico aéreo.

Estos modelos no incluyen aspectos cualitativos del aeropuerto, dado que no se puede controlar por esas características.

Método Delphi: es usado para realizar predicciones y pronósticos con base en la discusión de un tema en cuestión entre expertos de diferentes disciplinas, los cuales deben responder unos cuestionarios diseñados para ese fin, hasta lograr un consenso. En el caso de los aeropuertos, este método permite tener en cuenta algunas variables cualitativas que se dejan por fuera de los modelos de regresión.

Para este trabajo se utilizará un modelo socioeconómico que permita estimar la elasticidad de la demanda de transporte aéreo en los aeropuertos del Caribe. Esto permitirá saber cómo responde la demanda de pasajeros por

servicios aéreos a cambios porcentuales en las variables de interés. Con este fin se utilizará un panel de datos para los ocho principales aeropuertos del Caribe desde 2003 hasta 2010.

a. Modelo

Siguiendo lo propuesto por Ibarra y Sotres (2005) y Gómez Clark (2009), la demanda de los pasajeros depende principalmente de variables socioeconómicas, siendo la más importante el PIB de la región. Por esa razón, para este trabajo se utilizará una medida de PIB de las ciudades capitales del Caribe como principal variable de control y también el precio de la gasolina de los aviones como *proxy* del costo de los tiquetes aéreos.

La demanda se modelará de la siguiente forma:

$$P_{i,t} = C \prod_{j=1}^J X_j^{\beta_j} \quad (1)$$

Donde $P_{i,t}$ es la variable de tráfico de pasajeros. En este caso se utilizan los pasajeros nacionales que salieron o llegaron a alguno de los ocho principales aeropuertos de la región Caribe; X_j es el vector de variables socioeconómicas de control; β_j es la elasticidad, nuestro parámetro de interés.

Sacando logaritmos a ambos lados de la ecuación (1) se obtiene un modelo lineal, que puede ser estimado usando técnicas de datos panel a través de efectos fijos y efectos aleatorios.

$$\begin{aligned} \ln(P_{i,t}) &= K + \beta_1 \ln \text{PIBcapital}_{i,t} \\ &+ \beta_2 \ln \text{Preciogas}_{i,t} + \text{Turismo}_i + U_{i,t} \quad (2) \\ U_{i,t} &= v_i + w_{i,t} \end{aligned}$$

Donde K es la constante del modelo.

$\text{PIBcapital}_{i,t}$ es el PIB de las ciudades capitales de los ocho departamentos del Caribe (Barranquilla, Cartagena, Montería, Riohacha, San Andrés Islas, Santa Marta, Sincelejo y Valledupar). El PIB de las capitales se estimó calculando el porcentaje que la población de la capital representa en la población departamental en determinado año y ese porcentaje se aplica al PIB departamental, partiendo de la base de que las ciudades con mayor población tienen mayor PIB.

$\text{Preciogas}_{i,t}$ es el precio de la gasolina Jet-A1 publicado por Ecopetrol. Esta variable se incluye como *proxy* del precio de los tiquetes aéreos.

Turismo_i es la variable *dummy* que toma el valor de 1 si la ciudad es uno de los tres principales destinos turísticos del Caribe (Cartagena, San Andrés y Santa Marta) y 0 en caso contrario.

β_1 es la elasticidad de la demanda de pasajeros al PIB de la capital. La elasticidad mide la variación porcentual que experimenta la demanda ante un cambio del 1% en el PIB de la capital.

$U_{i,t}$ es el término de error con un componente fijo por ciudad y constante en el tiempo y otro componente que varía en tiempo y espacio y se distribuye de forma aleatoria.

Si el componente v_i del término de error está correlacionado con el vector X , esto es, si $E(X|v_i) \neq 0$, entonces el modelo se hará por medio de efectos fijos para controlar por las características propias de las ciudades que no están distribuidas aleatoriamente y evitar problemas de correlación entre el término de error y el vector X . Si por el contrario v_i se distribuye aleatoriamente entre las ciudades,

entonces el modelo se hará por medio de efectos aleatorios. Para saber cuál de los dos modelos es el adecuado, se realizó una prueba de especificación.

b. Datos

Para estimar el modelo de demanda se usará información sobre el tráfico de pasajeros teniendo en cuenta la base de datos origen-destino de la Aerocivil para observar las llegadas y salidas de pasajeros desde vuelos directos de los ocho principales aeropuertos del Caribe. En este modelo solo se tiene en cuenta a los pasajeros nacionales, ya que estos representan el 90% del total, aun en los aeropuertos internacionales con mayor flujo de pasajeros, como el de Barranquilla y Cartagena.

Adicionalmente, se usa una variable de ingreso, que en este caso es el PIB estimado para las capitales de los departamentos del Caribe, porque, según la literatura sobre demanda de aviones, el PIB es el mayor predictor del comportamiento de la demanda de servicios aéreos. En este caso se utiliza el PIB de cada capital a precios constantes de 2005, porque esta es la ciudad más grande de cada departamento y es el lugar donde se concentra el mayor porcentaje de la riqueza del lugar. Esta

variable se calcula con base en las cuentas departamentales y las estimaciones de población municipal y departamental del Departamento Administrativo Nacional de Planeación (DANE), con base en el censo de 2005.

Para controlar por el precio de los pasajes de avión se incluye el precio del combustible Jet-A1, que es el empleado por aviones de turbinas a gas como los Airbus o Boeing. El precio del combustible desde 2003 se obtuvo de las series históricas de precios de Ecopetrol. En este ejercicio se utilizó el precio por barril en pesos de 2005.

La variable *dummy* incluida en el modelo toma el valor de 1 para las ciudades de Cartagena, Santa Marta y San Andrés. El objetivo de incluirla es el de que pueda capturar algunos factores intrínsecos de las ciudades nombradas que atraen una cierta cantidad de pasajeros al año por factores distintos al ingreso disponible o al costo de los tiquetes, es decir, por su atractivo turístico (lindas playas, ecoturismo, patrimonio arquitectónico, entre otros). De esta manera, la variable *dummy* está capturando en el modelo aquella demanda ya creada de estas tres ciudades por condiciones particulares no explicadas por su PIB ni por el precio de la gasolina (Cuadro 1).

Cuadro 1
Estadísticas descriptivas

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Pasajeros nacionales	436.039	388.438	9.821	1.605.780
PIB capitales (miles de millones)	3.018	2.780	511	911
Precio de la gasolina	183.382	37.911	134.692	255.993

Fuente: cálculos de la autora.

c. Resultados

Dado que se tiene un conjunto de observaciones que varía en el espacio y tiempo, se realizaron dos estimaciones que tienen en cuenta esta dinámica de los datos. En la primera columna del Cuadro 2 se presentan los resultados del modelo estimado mediante efectos fijos y en la segunda los resultados por efectos aleatorios. Según la prueba de Hausman, existe correlación entre el término de error fijo (v_i) y las variables independientes; por tanto, la mejor especificación es correr el modelo por efectos fijos para evitar que los coeficientes estén sesgados.

Como se observa en el Cuadro 2, por cada 1% que aumente el PIB de las capitales del Caribe, la demanda por transporte aéreo aumentará en 2,14%, lo que indica que la demanda por transporte aéreo con respecto al PIB es elástica.

Es decir, las variaciones en el PIB de las capitales tienen repercusiones importantes sobre el tráfico de pasajeros desde y hacia el Caribe. Por su parte, el aumento del precio de la gasolina Jet-A1 tiene un efecto negativo sobre la demanda, como era de esperarse. De esta manera, por cada 1% que se incrementa este precio, cae la demanda por transporte aéreo en 0,36%; es decir, la demanda es relativamente inelástica al cambio en el precio de la gasolina. Lo anterior indica que los viajeros responden de manera positiva a aumentos en la riqueza de las ciudades del Caribe y crece el número de pasajeros. En el caso del precio de la gasolina quiere decir que aunque sus aumentos hacen que la demanda por transporte aéreo caiga, esa disminución es pequeña. En cuanto a la *dummy* de ciudades turísticas, el modelo de efectos fijos la elimina porque este efecto está incluido en el componente fijo del término de error.

Cuadro 2
Estimación modelo de demanda

	Efectos fijos		Efectos aleatorios	
Var. Dep.: pasajeros nacionales	Coefficiente	Error estándar	Coefficiente	Error estándar
Constante	-44,095	6,5331	-32,8324	5,8329
PIB capitales	2,1451***	0,2458	1,6809***	0,2149
Precio gasolina	-0,3584**	0,1513	-0,2552	0,1597
<i>Dummy</i> (=1 si es ciudad turística, =0 de lo contrario)	Omitida		1,7111***	0,6631
Observaciones	64		64	
R-cuadrado total	0,2907		0,5964	
R-cuadrado <i>within</i>	0,5873		0,5869	
R-cuadrado <i>between</i>	0,2907		0,6075	
<i>F-test / Wald Chi²</i>	38,42		67,89	
P-valor	0		0	
Test de Hausman (Chi^2)	15,15			
P-valor	0			

Fuente: cálculos de la autora.

IV. CONCLUSIONES

El transporte aéreo en Colombia y en la región Caribe es un sector que ha mostrado un gran dinamismo en los últimos años. Esto se evidencia en el rápido crecimiento que presenta como contribución al PIB nacional; por ejemplo, en 2010 el crecimiento del sector fue del 10,6%, cifra superior al del promedio de la economía durante ese año (4,3%).

De manera particular, en la región Caribe esta modalidad de transporte sigue incrementándose de forma importante. De hecho, para 2010 se movilizaron de manera directa cerca de 5,5 millones de pasajeros de origen nacional desde y hacia los ocho principales aeropuertos de la región, que son aquellos que están ubicados en las capitales o cerca a estas. Dadas las perspectivas de crecimiento económico para el país y la región, se esperaría que la demanda por tráfico aéreo desde y hacia el Caribe siga en aumento, dada la elasticidad positiva de la demanda con respecto al PIB de las ciudades.

Según lo expuesto, las perspectivas para el transporte aéreo en la región son positivas. En todos sus aeropuertos se están realizando importantes obras de inversión en infraestructura para mejorar la calidad del servicio, poder atender la creciente demanda de pasajeros y aumentar los estándares de calidad. Los ocho aeropuertos funcionan con el modelo de concesión aeroportuaria, en el cual la Aerocivil le entrega a un consorcio la operación y derecho de explotación de la terminal aérea a cambio de realizar determinadas inversiones monetarias. Los concesionarios, a su vez, deben presentar un plan maestro

donde especifiquen las inversiones que se realizarán y el cronograma de realización.

El caso del aeropuerto de Barranquilla es particular, dado que su contrato de concesión venció en febrero de 2012 y la Aerocivil decidió no renovarlo. Así que a partir del 28 de febrero esta institución retomó su control y administración hasta que mediante licitación pública se determine el nuevo consorcio que lo administrará y las condiciones en que esto sucederá.

El futuro de los aeropuertos del Caribe puede ser positivo; sin embargo, las autoridades públicas deben estar atentas al cumplimiento de los planes maestros de los aeropuertos de la región, para que de esta manera puedan ofrecer el mejor servicio posible al momento de atender las crecientes necesidades de los pasajeros. También se debe estudiar el caso de Riohacha, donde el transporte aéreo no ha mostrado un comportamiento creciente sostenido en los últimos años, como sí ha sucedido en las demás capitales de la región.

Teniendo en cuenta la situación de los aeropuertos expuesta y las perspectivas del sector, se concluye que la industria del transporte aéreo se encuentra en una etapa de expansión en la región Caribe, en la cual se espera que siga aumentando el número de rutas ofrecidas y su frecuencia desde y hacia otros destinos dentro y fuera del país. Del mismo modo, con la mayor conectividad de la región con el resto del país y del mundo, el turismo aumentaría y las actividades económicas que se benefician del transporte aéreo también presentarían mejoras a partir de las inversiones actuales, las cuales buscan optimizar la infraestructura aeroportuaria de la región.

FUENTES PRIMARIAS

Entrevista a Jorge Quintana, director del Grupo de Estudios Sectoriales de la Aeronáutica Civil, 25 de agosto de 2011.

Entrevista a Víctor Pardo, gerente del aeropuerto Simón Bolívar de Santa Marta, 19 de diciembre de 2011.

Entrevista a María Claudia Gedeón y Julio Pájaro, gerente comercial y financiera, y director financiero, del aeropuerto Rafael Núñez de Cartagena, 26 de diciembre de 2011.

Entrevista a Juan Esteban Vásquez, gerente de la Promotora Aeropuerto Bicentenario, 13 de enero de 2012.

REFERENCIAS

- Aeronáutica Civil de Colombia (Aerocivil) (2009): "Evaluación del desempeño del Concesionario del Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz de Barranquilla, Colombia", Unidad Administrativa Especial.
- Gómez Clark, Marcela (2009): "Informe financiero Aeropuerto de Cartagena".
- Ibarra, J.; Sotres, L. (2005): "Estimación de la demanda de viajes en el aeropuerto de Querétaro". *Estudios Demográficos y Urbano*, vol. 20, número 3, El Colegio de México.
- IATA (2009): "Economic benefits from air transport in Colombia". Publicaciones anuales del Grupo de Estadística.
- IATA (2011): "Air transport market analysis". Publicaciones mensuales del Grupo de Estadística.
- Lorente, M. R. y F.P. Martínez (1997): "Soluciones aeroportuarias para Madrid: análisis y propuestas desde la Ordenación del Territorio".
- Scadia Ltda. (2010): "Estudio de prefactibilidad para el aeropuerto Quimera de las ciudades de Barranquilla y Cartagena".