



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

“ANALISIS DE LA REESTRUCTURACION  
DEL SISTEMA AEROPORTUARIO  
NACIONAL”

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A:

SEBASTIAN AMOZURRUTIA CORTES



ASESOR: ING. FEDERICO DOVALI RAMOS

MEXICO, D. F.

NOVIEMBRE 1997

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

14  
297.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
60-1-024/97

Señor  
**SEBASTIAN AMOZURRUTIA CORTES**  
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. FEDERICO DOVALI RAMOS**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

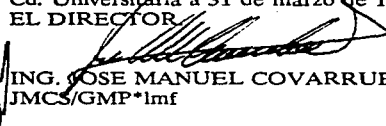
**"ANALISIS DEL PROCESO DE REESTRUCTURACION DEL SISTEMA AEROPORTUARIO NACIONAL"**

- I. INTRODUCCION
- II. ANTECEDENTES
- III. TENDENCIAS ACTUALES EN LA REESTRUCTURACION DE LA ADMINISTRACION DE ORGANISMOS DEL TRANSPORTE
- IV. ANALISIS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA REESTRUCTURACION DEL SISTEMA AEROPORTUARIO NACIONAL
- V. APLICACION A UN CASO PARTICULAR
- VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria a 31 de marzo de 1997.  
EL DIRECTOR

  
ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS  
JMCS/GMP\*lmf

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ESTE TRABAJO LO DEDICO CON MUCHO CARIÑO  
A MIS PAPÁS: GUS Y BUSI, Y A MIS HERMANOS:  
ALINA Y JOSE, POR SU EJEMPLO SIEMPRE SIGNO  
DE ADMIRACION Y ORGULLO.**

**AGRADEZCO AL ING. FEDERICO DOVALÍ RAMOS  
EL APOYO BRINDADO PARA LA REALIZACIÓN  
DE ESTE TRABAJO.**

**Y AGRADEZCO TAMBIEN EL APOYO DE LA  
UNIVERSIDAD: LA FACULTAD DE INGENIERIA,  
LOS PROFESORES Y COMPAÑEROS QUE ME  
ACOMPAÑARON DURANTE LA CARRERA.**

---

| <b>INDICE</b>  | <b>Página.</b> |
|--|----------------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>4</b>       |
| <b>1.- ANTECEDENTES</b>  | <b>7</b>       |
| <b>1.1 Desarrollo Aeroportuario</b>  | <b>8</b>       |
| <b>1.2 Características Económicas de la Infraestructura del Transporte.</b>                            | <b>9</b>       |
| <b>1.3 Infraestructura Aeroportuaria en México</b>   | <b>11</b>      |
| 1.3.1 Estado Actual de la Infraestructura Aeroportuaria  | 11             |
| <b>1.4 Demanda de Servicios Aeroportuarios</b>   | <b>13</b>      |
| 1.4.1 Datos Estadísticos   | 13             |
| 1.4.1.1 Pasajeros  | 14             |
| 1.4.1.2 Operaciones  | 15             |
| 1.4.1.3 Combustible  | 18             |
| <b>1.4.2 Pronósticos de la demanda</b>   | <b>19</b>      |
| 1.4.2.1 Resultados   | 19             |
| <b>1.4.3 Capacidad de la infraestructura.</b>  | <b>22</b>      |
| 1.4.3.1 Pasajeros Horario - Edificio de Pasajeros  | 22             |
| 1.4.3.2 Operaciones Horarias   | 23             |
| 1.4.3.3 Posiciones Simultáneas   | 24             |
| <b>1.5 Plan Nacional de Desarrollo</b>   | <b>25</b>      |
| 1.5.1 Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000                         | 25             |
| 1.5.1.1 Objetivos  | 25             |
| 1.5.1.2 Estrategias  | 26             |
| 1.5.1.3 Líneas de acción   | 26             |
| <b>1.6 Marco Legal</b>   | <b>28</b>      |
| 1.6.1 Ley de Aeropuertos   | 28             |
| 1.6.2 Ley de Aviación Civil  | 32             |
| <b>2. TENDENCIAS ACTUALES EN LA REESTRUCTURACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE ORGANISMOS DE TRANSPORTE.</b> | <b>33</b>      |
| <b>2.1 Conceptos Generales</b>   | <b>34</b>      |
| 2.1.1 Organización del Transporte  | 34             |

---

|  |           |
|--|-----------|
| 2.1.2 Reestructuración de Organismos de Transporte   | 34        |
| 2.1.3 Privatización  | 36        |
| 2.1.4 Metas de una Privatización   | 37        |
| 2.1.5 Formas de Privatización  | 39        |
| 2.1.6 El Proceso de Privatización  | 42        |
| 2.1.7 Concesión  | 43        |
| <b>2.2 Experiencias en México en Reestructuración de Transportes.</b>  | <b>44</b> |
| 2.2.1 Puertos  | 44        |
| 2.2.2 Carreteras   | 46        |
| 2.2.3 Ferrocarriles  | 47        |
| <b>2.3 Tendencias de la Industria Aeroportuaria a Nivel Internacional.</b>   | <b>48</b> |
| <br>   |           |
| <b>3. ANALISIS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS POSIBLES ESQUEMAS DE REESTRUCTURACION DEL SISTEMA DE AEROPORTUARIO NACIONAL.</b> | <b>50</b> |
| <b>3.1 Objetivos del proceso de apertura del Sistema Aeroportuario Mexicano</b>  | <b>51</b> |
| <b>3.2 Posibilidades de agrupación de aeropuertos</b>  | <b>52</b> |
| 3.2.1 Esquemas genéricos de agrupamiento   | 53        |
| <b>3.3 Evaluación de las opciones</b>  | <b>57</b> |
| <b>3.4 Selección del modelo de agrupamiento</b>  | <b>59</b> |
| <b>3.5 Esquema de la Reestructuración</b>  | <b>61</b> |
| <b>3.6 Mecanismos de apertura para la inversión privada</b>  | <b>62</b> |
| <b>3.7 Ventajas y desventajas del proceso de reestructuración</b>  | <b>65</b> |
| <br>   |           |
| <b>4. APLICACION A UN CASO PARTICULAR</b>  | <b>68</b> |
| <b>4.1 Características Generales</b>   | <b>69</b> |
| 4.1.1 Localización Geográfica  | 69        |
| 4.1.2 Topografía y Suelos  | 70        |
| 4.1.3 Temperatura y Clima  | 71        |
| 4.1.4 Hidrología   | 72        |
| <b>4.2 Desarrollo de la región</b>   | <b>72</b> |

---

|   |            |
|---|------------|
| 4.2.1 Desarrollo turístico                | 74         |
| <b>4.3 Instalaciones Aeroportuarias</b>   | <b>75</b>  |
| 4.3.1 Zona Aeronáutica                    | 76         |
| 4.3.2 Zona Terrestre                      | 76         |
| 4.3.2.1 Plataformas                       | 77         |
| 4.3.2.2 Edificios de Pasajeros            | 77         |
| 4.3.3 Instalaciones de apoyo              | 78         |
| 4.3.4 Instalaciones de servicio           | 79         |
| <b>4.4 Análisis de la demanda</b>         | <b>79</b>  |
| 4.4.1 Lugar de origen del visitante       | 80         |
| 4.4.2 Estadística                         | 81         |
| 4.4.3 Pronóstico                          | 82         |
| 4.4.4 Pronóstico Horario                  | 84         |
| <b>4.5 Evaluación de la Capacidad</b>     | <b>85</b>  |
| <b>4.6 Programa de proyectos y obras</b>  | <b>86</b>  |
| 4.6.1 Zona Aeronáutica                    | 87         |
| 4.6.2 Plataformas                         | 88         |
| 4.6.3 Edificios de Pasajeros              | 89         |
| <b>4.7 Evaluación Financiera</b>          | <b>90</b>  |
| 4.7.1 Programa de Inversiones             | 91         |
| 4.7.2 Ingresos                            | 92         |
| 4.7.3 Egresos                             | 93         |
| 4.7.4 Estado de Resultados                | 93         |
| <b>4.8 Impacto Ambiental</b>              | <b>97</b>  |
| 4.8.1 Espacios aéreos                     | 97         |
| 4.8.2 Reserva Territorial                 | 98         |
| 4.8.3 Ruido                               | 99         |
| 4.8.4 Emisión de gases                    | 100        |
| 4.8.5 Desechos sólidos                    | 101        |
| 4.8.6 Tratamiento de Aguas Residuales     | 102        |
| <b>5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> | <b>103</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>                       | <b>108</b> |

## Introducción

Los aeropuertos están experimentando una modificación esencial en su contenido funcional y en sus relaciones con el entorno territorial. Han dejado de ser únicamente infraestructuras del transporte para convertirse en sistemas económicos complejos íntimamente relacionados con las regiones a las que sirven. Hoy en día, los aeropuertos cumplen una triple función: de infraestructura para el transporte aéreo, de centro de intercambio multimodal, y de núcleo de desarrollo urbano.

Aeropuertos importantes como el de la Ciudad de México, o el de Cancún, no son sólo importantes focos de desarrollo económico en virtud de su propia actividad, sino también constituyen centros de atracción para otras industrias y actividades económicas; ya sea porque prestan servicios al sistema aeroportuario, porque se benefician de su proximidad, o porque se asocian para disfrutar de sus sinergias.

El acelerado proceso de globalización que se presenta de forma cada vez más generalizada ha dado origen a una nueva estructura económica, política y social en los países que está generando nuevas relaciones entre el gobierno y los mercados, entre el trabajo y el capital, entre el mercado mundial y las economías nacionales, y está dando origen a un sistema financiero internacional más complejo.

En este contexto, los organismos nacionales y regionales de transportes deben reconocer la conveniencia de desarrollar un eficiente sistema aeroportuario. Sus programas deben revisar su política de transporte aéreo y crear una estrategia global que fomente el aprovechamiento máximo del potencial de un aeropuerto. La actividad económica contemporánea demanda un transporte eficiente que satisfaga sus necesidades y que le permita ser competitiva en los mercados. Por esta razón, el medio de transporte idóneo para un cubrir un servicio será aquel que resuelva de la mejor forma factores como seguridad, organización comercial, tiempo de traslado, puntualidad y tarifas.

Actualmente México atraviesa por una época de profundas transformaciones en todos sus ámbitos. Diferentes motivos políticos y económicos, unos internos y otros externos, han provocado un cambio en la concepción de lo que corresponde al Estado en lo que se refiere al manejo y control de los transportes.



La infraestructura y organización del sector transporte que se tiene actualmente cuenta con una cobertura suficiente. Sin embargo, dado el nuevo horizonte nacional en el que ya están presentes las consecuencias de la inserción de México en importantes bloques comerciales (como el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, la integración del país a la Cuenca del Pacífico y acuerdos con diferentes países de la región Latinoamericana), la infraestructura de transporte por desarrollar debe fundamentarse en consideraciones de planeación, criterios de proyecto, procedimientos, normas de calidad de construcción y estrategias de conservación que aseguren la eficiencia y seguridad de la operación para atender las necesidades que resulten de la demanda por una mayor integración regional, nacional e internacional.

En este orden de ideas, la contribución que la Ingeniería Civil pueda aportar, entre otras áreas, al desarrollo de la industria del transporte aéreo es de gran importancia, ya que un porcentaje considerable del costo por transporte se debe a las inversiones realizadas en la construcción y el mantenimiento de la infraestructura física que lo sostiene.

Por otro lado, la actual crisis presupuestal que afecta al gobierno mexicano ha limitado sus posibilidades de inversión en el mantenimiento, rehabilitación y ampliación de la infraestructura del transporte, la cual ahora enfrenta grandes necesidades de crecimiento. Por esta razón, el gobierno ha visto en el sector privado un elemento clave que puede cubrir este requerimiento de inversiones. La participación de la iniciativa privada en la construcción y operación de la infraestructura del transporte en México se ha incrementado como resultado del panorama descrito. Las políticas económicas nacionales, en la búsqueda por constituir cadenas de distribución física nacionales e internacionales cada vez más eficientes, comienzan a fomentar dicha participación.

El proceso de reestructuración del sistema aeroportuario nacional tiene como finalidad sentar las bases para obtener un mejor rendimiento operativo en los aeropuertos mexicanos que refleje beneficios directos para sus usuarios. Para lograr ésto, la reestructuración permitirá acceder a nuevos esquemas de financiamiento y de participación privada para la inversión en la red aeroportuaria que conduzcan a la conservación, modernización y ampliación de su infraestructura, así como a una operación más eficiente y segura.

La realización del presente trabajo tiene como finalidad hacer un análisis de este proceso y proponer un esquema de desarrollo que cumpla con los objetivos de la reestructuración.

En el primer capítulo se presenta un diagnóstico general del estado actual de la infraestructura aeroportuaria del país haciendo referencia al comportamiento estadístico de la demanda, a su pronóstico y a la evaluación de la capacidad de los principales aeropuertos para un horizonte de planeación que abarca hasta el año 2015. Una vez identificada la problemática que se presenta, se describen los objetivos del Programa de Desarrollo del Subsector planteado por el gobierno y se hace un análisis del marco jurídico que permitirá llevar a cabo la reestructuración del sistema aeroportuario mexicano.

El segundo capítulo presenta las definiciones generales necesarias para explicar el proceso de apertura a la participación de la iniciativa privada en la operación y explotación comercial de la infraestructura; y expone las tendencias actuales en la reestructuración de la administración de organismos de transporte en México.

El tercer capítulo presenta los objetivos, principios y restricciones del proceso de la reestructuración del sistema aeroportuario mexicano; los criterios y evaluación de las posibilidades de agrupación de los aeropuertos de la red, y un análisis de las ventajas y desventajas de su apertura a la iniciativa privada.

En el cuarto capítulo se revisa el caso particular del Aeropuerto Internacional de Cancún, Q.Roo. En él se describen las características generales de sus instalaciones; se presenta el análisis de las estadísticas y pronósticos del comportamiento de la demanda; la evaluación de su capacidad; y el programa de obras e inversiones requeridas para su correcto funcionamiento. Posteriormente se realiza la evaluación financiera de su operación y se determina el Valor Mínimo de Referencia de la concesión para un periodo que abarca hasta el horizonte de planeación del aeropuerto (el año 2015). Por otro lado, y dada su importancia en la planeación regional, también se presentan las generalidades del impacto ambiental generado en el ámbito aeroportuario y se mencionan las medidas necesarias para su mitigación y control.

Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones respecto al proceso de reestructuración del sistema aeroportuario nacional y las repercusiones de su apertura a la iniciativa privada. Como resultado de los análisis general y particular presentados en los capítulos anteriores, será posible determinar una posible solución a la transformación que requiere la administración de los aeropuertos mexicanos para su mejor aprovechamiento.

## Capítulo I

### ANTECEDENTES

## 1.1 Desarrollo Aeroportuario.

El complejo aeroportuario está constituido por el espacio aéreo, las infraestructuras aeronáuticas, todo el conjunto de instalaciones y servicios destinados al movimiento de pasajeros y mercancías, así como por los medios de intercambio con otros modos de transporte.

Los aeropuertos se han convertido en sistemas avanzados, no solo en lo que se refiere a su propia estructura interna, sino también en sus relaciones con las actividades económicas asociadas a ellos.

La zona geográfica de influencia a la cual sirve el aeropuerto aloja todo el abanico de actividades, de tipo terciario en su mayoría, que sin ser parte del complejo aeroportuario propiamente dicho, se vinculan al aeropuerto generando economías externas en ambos sentidos. Como se mencionó en la introducción, no son solo las empresas las que se benefician de la presencia del aeropuerto, sino que el propio complejo aeroportuario se hace más competitivo por la existencia de estas otras actividades. La existencia de zonas industriales, de recintos feriales, de centros turísticos y de zonas de servicios cerca de las infraestructuras aeronáuticas, tienen un efecto muy positivo para el transporte aéreo en ese aeropuerto.

Desde el punto de vista del desarrollo regional hay que observar que este proceso es acumulativo, en el sentido de que el éxito de un aeropuerto, debido a su oferta de servicios, promueve su propio desarrollo. El crecimiento de las actividades económicas asociadas al complejo aeroportuario obligan a que este mejore la capacidad y competitividad de su oferta de transporte. Considerando esto último, y para que el aeropuerto se convierta efectivamente en un reactor de la dinámica del desarrollo económico, es necesario que cumpla su función con eficiencia manteniendo ciertas condiciones:

- en primer lugar, el aeropuerto debe tener las características técnicas y de infraestructura adaptadas a las necesidades de sus usuarios;
- el aeropuerto tiene que complementarse con una serie de infraestructuras de transporte que lo comuniquen con el territorio donde se ubica, de manera que se logre una estructura eficiente de transporte intermodal; y
- en tercer lugar, el aeropuerto debe ser autosuficiente, autorregular su crecimiento y no representar una carga económica para la sociedad.

## 1.2 Características Económicas de la Infraestructura del Transporte.

Las características económicas que están presentes en todos los modos de transporte son: altas inversiones requeridas para su creación; larga vida útil, que significa la posibilidad de tener grandes periodos de operación; pocos usos alternativos; y la posibilidad de obtener economías de escala si se toma en cuenta el desarrollo tecnológico del transporte. Se dice que se presenta una economía de escala cuando después de ajustar óptimamente todos los insumos, puede reducirse el costo unitario por mantenimiento y operación de la infraestructura ampliando la misma o utilizando mejores instrumentos tecnológicos.

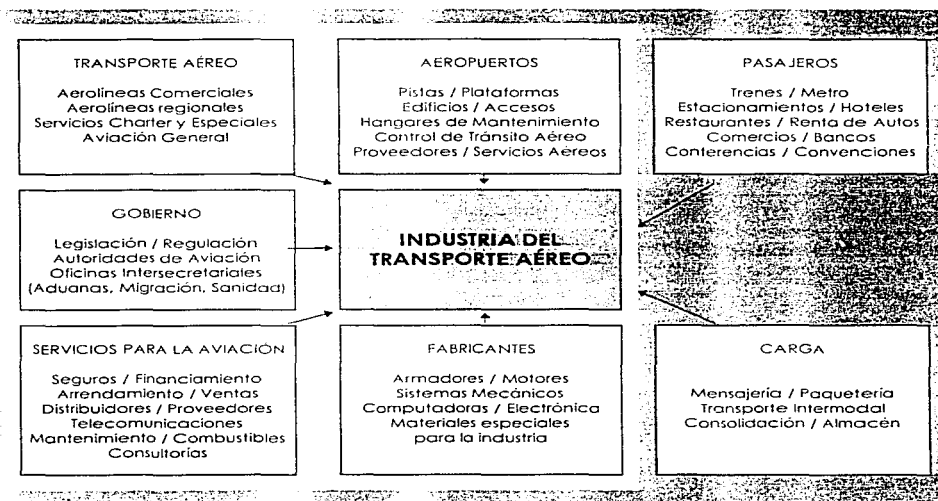
Por otra parte, es necesario aclarar que la infraestructura del transporte y el transporte mismo no son el fin, sino un medio necesario para desarrollar otras actividades como el comercio, la producción y el traslado recreativo. Es un hecho que la propia existencia de la infraestructura del transporte no es suficiente para motivar cambios en el desarrollo de las regiones debidamente industrializadas, aunque sí lo condiciona. De esta manera, la necesidad de construir o renovar la infraestructura del transporte se determina mediante la correlación que existe entre el sistema de actividades socioeconómicas que generan la demanda del servicio y el transporte mismo, a través de la tecnología e infraestructuras disponibles. Cabe señalar que cada modo de transporte presenta condiciones particulares por la magnitud de las inversiones, las características de los vehículos, la capacidad disponible o el valor de la carga; que son factores que deben tomarse en cuenta para la planeación, la evaluación de proyectos y todas las estrategias que tengan lugar.

En cuanto a la industria del transporte aéreo, que incluye a los proveedores y operadores de las aeronaves, a los fabricantes de equipos electromecánicos, el abastecimiento de combustible, la infraestructura, los sistemas de control de tránsito aéreo, y clientes que representan a todos los sectores de la economía, no se puede escatimar en la asignación de recursos para su desarrollo dada su importancia. De acuerdo con lo publicado por la revista *Air Transport World* en su artículo "1994 Annual Results" (Febrero de 1995), el valor de la carga transportada por avión, a pesar de que su volumen no es significativo si se compara con el total transportado por cualquier otro medio, supera el 30% del valor total y representa, en conjunto con el movimiento de pasajeros, cerca del 2% del PIB mundial.

## INDUSTRIA DEL TRANSPORTE AÉREO

## PRODUCTORES

## CONSUMIDORES



### 1.3 Infraestructura Aeroportuaria en México.

Para hablar de la situación actual que presenta la infraestructura aeroportuaria en nuestro país es necesario hacer un análisis de la demanda y de la capacidad de cada uno de los aeropuertos, y de la red en su conjunto, ya que la revisión de estos dos factores es esencial para determinar su nivel de servicio y las posibles ampliaciones y mejoras que se requieran en sus instalaciones.

Para efectos de este trabajo solo se revisarán las condiciones generales del conjunto de la red y el caso específico de un aeropuerto, el de Cancún, se revisará posteriormente en el Capítulo IV.

#### 1.3.1 Estado Actual de la Infraestructura Aeroportuaria

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI), México cuenta con una red aeroportuaria integrada por 1,726 aeródromos de los cuales existen un total de 83 aeropuertos, es decir, aeródromos de servicio al público que cuentan con las instalaciones y servicios suficientes para atender los vuelos que realizan las aerolíneas comerciales. De este total, 51 están considerados como aeropuertos internacionales y los 32 restantes prestan su servicio para vuelos nacionales. En el resto de los aeródromos, los que no cuentan con la infraestructura necesaria para ser considerados como aeropuertos, en total 1643, opera la llamada aviación general que se constituye por las aeronaves que prestan servicios de manera no regular y las aeronaves privadas.

TABLA 1

| <b>OPERADOR</b>                           | <b>NUMERO</b> |
|---|---------------|
| <b>AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES</b> | <b>58</b>     |
| <b>ESTATALES</b>                          | <b>10</b>     |
| <b>MUNICIPALES</b>                        | <b>5</b>      |
| <b>PARTICULARES</b>                       | <b>4</b>      |
| <b>DEPENDENCIAS DEL GOBIERNO FEDERAL</b>  | <b>6</b>      |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>83</b>     |

Fuente: SCT. Dirección General de Aeronáutica Civil (1994)

Actualmente, el organismo público descentralizado del Sector Comunicaciones y Transportes, Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), es responsable de operar, administrar, construir, ampliar y mantener la red principal aeroportuaria del país. Opera un total de 58 aeropuertos, 43 de los cuales prestan servicios internacionales, y 15 operan exclusivamente sobre rutas en el interior del país. Dicha infraestructura permite cubrir los principales puntos del territorio nacional y ha contribuido a la formación de polos de desarrollo en diversas regiones.

FIGURA 1



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1994)



Entre los principales servicios que presta ASA destaca el suministro de combustibles, el mantenimiento de pistas y calles de rodaje, la seguridad y protección de las instalaciones, y en general las labores de administración de la red. Asimismo, la paraestatal ha establecido varios contratos con particulares para la prestación de distintos servicios, como por ejemplo, los de rampa, salas móviles, pasillos telescópicos, taxis y espacios comerciales.

Los servicios de control de tránsito aéreo se brindan a través del órgano desconcentrado de la SCT denominado Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (Seneam), el cual, para el señalamiento de aerovías y rutas, mantiene en operación 74 sistemas de radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia (VOR) e igual número de equipos medidores de distancia (DME). Asimismo, cuenta con 17 sistemas de aterrizaje por instrumentos (ILS).

## 1.4 Demanda de Servicios Aeroportuarios

### 1.4.1 Datos Estadísticos

Algunos de los principales indicadores del comportamiento de la demanda en un aeropuerto son: el número de pasajeros, el número de operaciones y el consumo de combustible. A continuación se presentan datos estadísticos sobre los movimientos realizados en el país en los años recientes.

TABLA 2

|                                   | 1996       | 1995       | Variación % |
|-----------------------------------|------------|------------|-------------|
| <b>Operaciones</b>                | 1,346,381  | 1,345,422  | 0.07        |
| <b>Pasajeros</b>                  | 45,673,295 | 44,568,861 | 2.48        |
| <b>Combustible (miles de lbs)</b> | 2,667,787  | 2,610,912  | 2.18        |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

### 1.4.1.1 Pasajeros

En 1996, a nivel nacional, la red atendió a un total de 45.6 millones de pasajeros, lo cual representó un crecimiento del 2.48% respecto a 1995. Del total comercial, al movimiento nacional corresponde el 66.5% de participación, con 30.4 millones de pasajeros, y a la actividad internacional le corresponde el restante 33.5%.

TABLA 3

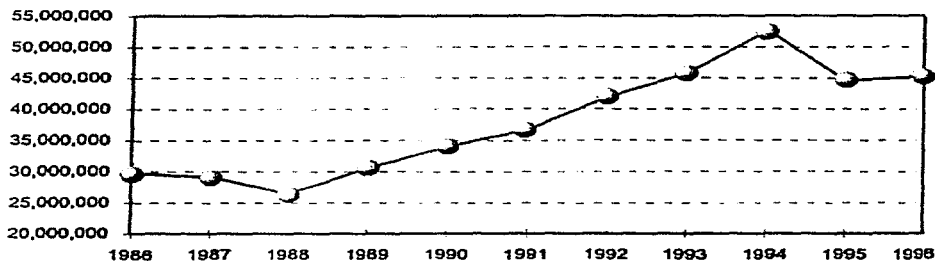
| Año         | Pasajeros  |            |            |
|-------------|------------|------------|------------|
|             | Nal.       | Int.       | Total      |
| 1996        | 30,406,616 | 15,266,679 | 45,673,295 |
| 1995        | 31,031,846 | 13,537,015 | 44,568,861 |
| Var.% 96/95 | -2.01%     | 12.78%     | 2.48%      |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

El descenso del 2% respecto al año de 1995 en el movimiento nacional se debe a que la actividad en el ramo viene disminuyendo desde finales de 1994 cuando se suscitó una importante crisis económica, sin embargo, actualmente se está recuperando la tendencia de crecimiento mostrada en los últimos años, la cual se indica en la siguiente gráfica:

FIGURA 2

#### PASAJEROS ATENDIDOS EN LOS AEROPUERTOS OPERADOS POR A.S.A. (millones)



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

### 1.4.1.2 Operaciones

A nivel nacional, en 1996 se registraron 1.34 millones de operaciones en toda la red aeroportuaria, lo cual no representó un crecimiento respecto a lo observado en 1995. Del total de las operaciones, el 79.3 % correspondió a las operaciones comerciales nacionales y el restante 20.7%, a las internacionales.

TABLA 4

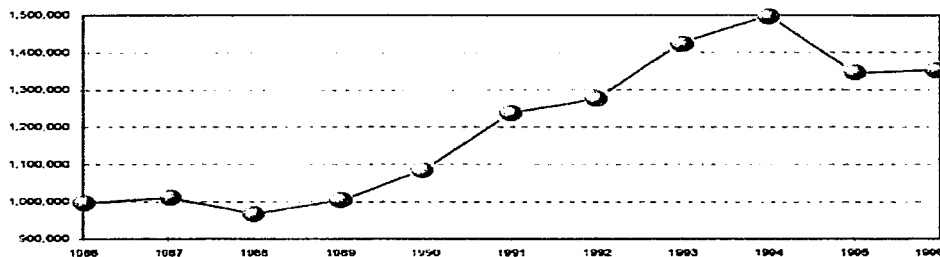
| Año         | Operaciones |         |           |
|-------------|-------------|---------|-----------|
|             | Nal.        | Int.    | Total     |
| 1996        | 1,067,536   | 278,845 | 1,346,381 |
| 1995        | 1,086,822   | 258,600 | 1,345,422 |
| Var % 96/95 | -1.77%      | 7.83%   | 0.07%     |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

Dichos valores incluyen las operaciones de tipo comercial regular, comercial no regular y de aviación general. La siguiente gráfica muestra el comportamiento dado en los últimos años:

FIGURA 3

#### OPERACIONES EN LOS AEROPUERTOS DE A.S.A. (miles)



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

La red de ASA presenta una concentración de tráfico en pocos aeropuertos. De acuerdo a las cifras de 1996 se observa que el grupo de aeropuertos mayores concentró casi dos terceras partes del volumen total del tráfico de personas y más de la mitad de las operaciones.

En las siguientes tablas se muestran los 10 aeropuertos más importantes con datos correspondientes al movimiento de pasajeros y operaciones.

**TABLA 5**  
**AEROPUERTOS CON MAYOR MOVIMIENTO EN 1996**

*Por Pasajeros*

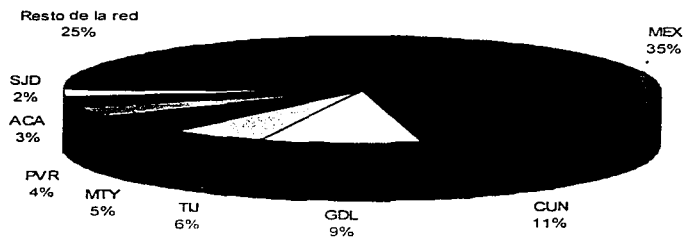
| <b>No</b> | <b>Aeropuerto</b> | <b>Pasajeros</b> | <b>Prom. Diario</b> | <b>Prom. Horario</b> |
|-----------|-------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| <b>1</b>  | México            | 16,265,384       | 44,441              | 1,852                |
| <b>2</b>  | Cancún            | 5,095,589        | 13,922              | 580                  |
| <b>3</b>  | Guadalajara       | 3,967,170        | 10,839              | 452                  |
| <b>4</b>  | Tijuana           | 2,544,677        | 6,953               | 290                  |
| <b>5</b>  | Monterrey         | 2,409,587        | 6,584               | 274                  |
| <b>6</b>  | P. Vallarta       | 1,795,741        | 4,906               | 204                  |
| <b>7</b>  | Acapulco          | 1,193,052        | 3,260               | 136                  |
| <b>8</b>  | S.J. del Cabo     | 1,095,446        | 2,993               | 125                  |
| <b>9</b>  | Mérida            | 736,916          | 2,013               | 84                   |
| <b>10</b> | Mazatlán          | 682,076          | 1,864               | 78                   |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

Como se observa, 8 de dichos aeropuertos atienden al 75% de los pasajeros. El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México ocupa el primer lugar del movimiento aeroportuario en el país con un 35 por ciento de los pasajeros, y además atiende al 50 por ciento de la carga que se desplaza por vía aérea.

FIGURA 4

## Aeropuertos más importantes en movimiento de pasajeros en 1996



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

TABLA 6

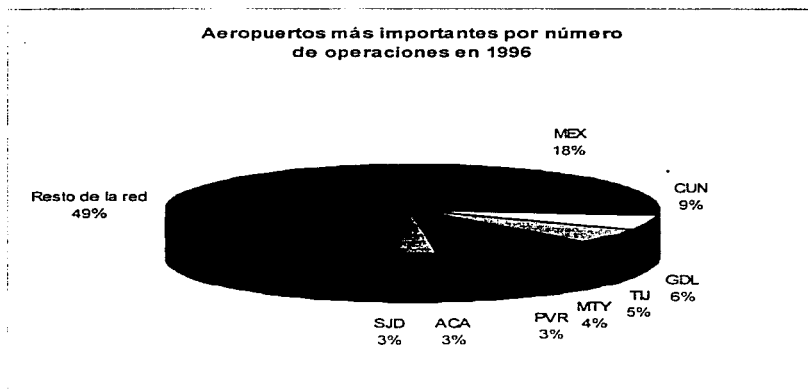
## AEROPUERTOS CON MAYOR MOVIMIENTO EN 1996

## Por Operaciones

| No | Aeropuerto  | Operaciones | Prom. Diario | Prom. Horario |
|----|-------------|-------------|--------------|---------------|
| 1  | México      | 236,136     | 645          | 27            |
| 2  | Guadalajara | 124,948     | 341          | 14            |
| 3  | Monterrey   | 76,004      | 208          | 9             |
| 4  | Cancún      | 73,308      | 200          | 8             |
| 5  | Toluca      | 48,088      | 131          | 5             |
| 6  | Hermosillo  | 46,695      | 128          | 5             |
| 7  | Culiacán    | 44,561      | 122          | 5             |
| 8  | Tijuana     | 41,088      | 112          | 5             |
| 9  | Chihuahua   | 36,162      | 99           | 4             |
| 10 | P. Vallarta | 34,683      | 95           | 4             |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

FIGURA 5



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

#### 1.4.1.3 Combustible.

El consumo de combustible es un indicador importante debido a que dicho insumo para la aviación representa un ingreso importante a favor del aeropuerto. La siguiente tabla muestra el consumo presentado en los aeropuertos más importantes de la red en 1996:

TABLA 7

| Aeropuerto      | Total (miles lts.)   |
|-----------------|----------------------|
| México          | 945,319,587          |
| Cancún          | 335,347,265          |
| Guadalajara     | 262,349,083          |
| Tijuana         | 165,451,508          |
| Monterrey       | 103,215,929          |
| Puerto Vallarta | 92,170,655           |
| S.J. del Cabo   | 57,911,163           |
| Resto de la red | 706,022,019          |
| <b>TOTAL</b>    | <b>2,667,787,209</b> |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

### **1.4.2 Pronósticos de la demanda**

El análisis del comportamiento futuro de la demanda de un aeropuerto, y de la red aeroportuaria en su conjunto, requiere de un estudio que tome en cuenta un horizonte de planeación determinado y los diferentes factores que influyen sobre su crecimiento. En estos estudios se calculan pronósticos condicionados por diferentes escenarios utilizando modelos econométricos que correlacionan diferentes variables económicas y financieras que inciden sobre el transporte aéreo y, por consecuencia, también sobre el movimiento aeroportuario.

Los factores considerados en los modelos pueden ser económicos, como el Producto Interno Bruto, la paridad monetaria, etc.; demográficos, como la población de la zona de influencia; turísticos, como el número de cuartos de hotel; y de aviación, como el monto de las tarifas aéreas.

Es importante mencionar que la elaboración de los pronósticos debe estar sujeta a una permanente revisión y actualización ya que la economía presenta constantes variaciones.

Aeropuertos y Servicios Auxiliares, por medio de su Sistema Estadístico Aeroportuario (SEA), realiza pronósticos con un horizonte de planeación de 20 años. Con base en los datos históricos de la demanda y de las variables económicas y demográficas consideradas, se determinaron modelos econométricos para cada grupo de aeropuertos, los cuales sirvieron para generar modelos específicos de cada aeropuerto. También hay que señalar que los estudios particulares para cada aeropuerto requieren de un análisis detallado de la operación de la zona aeronáutica y del edificio de pasajeros.

#### **1.4.2.1 Resultados**

Según datos del SEA, para el año 2015 el pronóstico indica que la demanda de pasajeros se encontrará entre los 97.3 y los 132.3 millones de pasajeros para el total que incluye todos los tipos de aviación. Esto implica tasas medias anuales de crecimiento (TMAC) del 3.8 y 5.4% para los pronósticos bajo y alto respectivamente.

Respecto a las operaciones totales, para el año 2015 se tendrán entre 2.5 y 3.3 millones para toda la red, con TMAC's de 2.2 y 3.3% para los pronósticos bajo y alto.

Para el año 2015 se espera atender entre 65.5 y 89.1 millones de pasajeros domésticos, en sus valores bajo y alto respectivamente, con TMAC de 3.96 y 5.57%. Las operaciones comerciales nacionales representarán entre 1.29 y 1.68 millones para el 2015, en sus valores alto y bajo, con TMAC de 3.28 y 4.69%.

Los pasajeros internacionales, incluyendo a los usuarios de vuelos de fletamento (charter), podrán alcanzar cifras entre los 29.6 y 40.2 millones, con tasas medias anuales de crecimiento 3.89 y 5.49% respectivamente. Las operaciones estimadas son entre 349 y 455 mil con TMAC de 2.99 y 4.4% respectivamente.

Los grupos de aeropuertos permiten clasificarlos de acuerdo al servicio esencial que prestan en la región en que se localizan. Los grupos son: Metropolitanos, Turísticos, Regionales y Fronterizos (ver tabla 10). Las siguientes tablas indican los resultados obtenidos para los diferentes grupos de aeropuertos, según el caso, y el total nacional.

TABLA 8

| No. | Agrupación     | PASAJEROS TOTALES (mlles) |            |                       |            |            |             |
|-----|----------------|---------------------------|------------|-----------------------|------------|------------|-------------|
|     |                | Estadística               |            | Pronóstico-SEA (bajo) |            |            | Variación % |
|     |                | 1990                      | 1995       | 2000                  | 2010       | 2015       |             |
| 4   | Metropolitanos | 17,325,569                | 22,367,500 | 26,334,923            | 40,263,981 | 45,347,711 | 102.7       |
| 15  | Turísticos     | 10,537,116                | 12,610,635 | 15,314,360            | 25,908,224 | 30,077,774 | 138.5       |
| 30  | Regionales     | 4,644,615                 | 6,108,685  | 7,409,299             | 11,902,842 | 13,604,192 | 122.7       |
| 9   | Fronterizos    | 2,653,237                 | 4,041,538  | 4,859,257             | 7,382,234  | 8,295,442  | 105.3       |
| 58  | Total          | 35,160,537                | 45,128,358 | 53,917,839            | 85,457,281 | 97,325,119 | 115.7       |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)



TABLA 9

| No: | Agrupación     | OPERACIONES TOTALES (miles) |           |                       |           |           |             |
|-----|----------------|-----------------------------|-----------|-----------------------|-----------|-----------|-------------|
|     |                | Estadística                 |           | Pronóstico SEA (bajo) |           |           | Variación % |
|     |                | 1990                        | 1995      | 2000                  | 2010      | 2015      |             |
| 4   | Metropolitanos | 347,870                     | 500,837   | 561,170               | 832,401   | 919,974   | 83.7        |
| 15  | Turísticos     | 350,867                     | 443,227   | 504,168               | 735,665   | 810,940   | 83          |
| 30  | Regionales     | 280,656                     | 298,011   | 353,021               | 540,409   | 604,802   | 102.9       |
| 9   | Fronterizos    | 107,870                     | 103,345   | 119,442               | 179,631   | 199,914   | 93.4        |
| 58  | Total          | 1,087,263                   | 1,345,420 | 1,537,801             | 2,288,106 | 2,535,630 | 88.5        |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

TABLA 10

| CLASIFICACION  | AEROPUERTOS   |
|----------------|---|
| Metropolitanos | México, Guadalajara, Monterrey y Toluca   |
| Turísticos     | Acapulco, Cancún, Cozumel, Guaymas, Huatulco, La Paz, Loreto, Mérida, Mazatlán, P. Vallarta, P. Escondido, S.J. del Cabo, Veracruz, Zihuatanejo y Manzanillo  |
| Regionales     | Aguascalientes, Guanajuato, Cd. Obregón, Cd. del Carmen, Colima, Campeche, Culiacán, Chihuahua, Cuernavaca, Cd. Victoria, Durango, Hermosillo, Los Mochis, Morelia, Minatitlán, Oaxaca, Poza Rica, Puebla, S.L.Potosí, Tampico, Tehuacán, Tamuín, Tepic, Torreón, Tlaxcala, Uruapan, Villahermosa, Zacatecas. |
| Fronterizos    | Cd. Juárez, Chetumal, Matamoros, Mexicali, N.Laredo, Nogales, Reynosa, Tapachula, Tijuana.  |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

De acuerdo a las tendencias actuales y las previstas para el horizonte de planeación definido, los pasajeros atendidos por los 4 aeropuertos metropolitanos representaron el 49% del total, los 15 turísticos el 28%, los 30 regionales el 14% y los 9 fronterizos el 9%.

De la misma manera, en lo referente a número de operaciones, el 37% corresponde a los metropolitanos, el 33% a los regionales, el 22% a los turísticos y el 10% a los fronterizos.

### **1.4.3 Capacidad de la infraestructura.**

Para determinar el nivel de servicio de un aeropuerto es necesario comparar su capacidad instalada en la zonas aeronáutica, en los edificios de pasajeros, las instalaciones de apoyo y las vialidades; con la demanda de servicios presentada en el mismo.

Los principales elementos que influyen sobre la capacidad de un aeropuerto son: pistas; edificios de pasajeros y carga; calles de rodaje; los espacios aéreos; posiciones en plataforma; servicios públicos; accesos; planeación del uso de suelo; desarrollo de infraestructura e inversiones; y restricciones operativas. Haciendo un análisis con esquemas cuantitativos y cualitativos de dichos elementos para cada aeropuerto se puede determinar el tipo de inversiones requeridas para mejorar su nivel servicio.

A continuación se presenta una síntesis de la demanda y capacidad. Cabe destacar que los indicadores son de uso general y que, cada aeropuerto requiere de un análisis más profundo.

#### **1.4.3.1 Pasajeros Horario - Edificio de Pasajeros**

En la tabla se muestra la superficie disponible en edificios de pasajeros y un índice de los metros cuadrados requeridos por pasajero en hora crítica. Cada aeropuerto tiene su indicador de densidad entre 8 y 18 m<sup>2</sup> por pasajero dependiendo del tipo de actividad dominante (cabe mencionar que en aeropuertos internacionales se consideran como mínimo 25 m<sup>2</sup>/pas) . La capacidad actual se obtiene como resultado de dividir los dos valores anteriores, y este resultado, comparado con las estadísticas y pronósticos de demanda, refleja el nivel de servicio y los posibles requerimientos de ampliaciones (ver tabla 11).

TABLA 11

| Identificador |        |       | Capacidad del Edificio Terminal en 1995 |                     |      | Estadística |                |        | Pronóstico (bajo) |        |                |        |                |
|---------------|--------|-------|---|---------------------|------|-------------|----------------|--------|-------------------|--------|----------------|--------|----------------|
| No.           | Aerop. | Tipo  | m <sup>2</sup>                          | m <sup>2</sup> /pas | pas. | 1995        | 1995           | 2000   | 2000              | 2010   | 2010           | 2015   | 2015           |
|               |        |       |   |                     |      | pas/hr      | m <sup>2</sup> | pas/hr | m <sup>2</sup>    | pas/hr | m <sup>2</sup> | pas/hr | m <sup>2</sup> |
| 1             | MEX    | Metro | 102930                                  | 18                  | 5718 | 4775        | 85950          | 5358   | 96444             | 7057   | 127026         | 7617   | 137106         |
| 2             | CUN    | Tur   | 34215                                   | 14                  | 2445 | 2810        | 39340          | 3294   | 46116             | 4311   | 60354          | 4552   | 63728          |
| 3             | GDL    | Metro | 19600                                   | 14                  | 1400 | 1125        | 15750          | 1490   | 20860             | 2322   | 32508          | 2703   | 37842          |
| 4             | ACA    | Tur   | 19560                                   | 14                  | 1397 | 1450        | 20300          | 1500   | 21000             | 1677   | 23478          | 1738   | 24332          |
| 5             | MTY    | Metro | 18420                                   | 14                  | 1316 | 952         | 12950          | 1058   | 14812             | 1468   | 20552          | 1609   | 22526          |
| 6             | TIJ    | Reg   | 16165                                   | 14                  | 1155 | 1380        | 19320          | 1624   | 22736             | 2298   | 32172          | 2529   | 35406          |
| 7             | PVR    | Tur   | 15350                                   | 14                  | 1096 | 1425        | 19950          | 1643   | 23002             | 2211   | 30954          | 2401   | 33614          |
| 8             | MZT    | Tur   | 13140                                   | 14                  | 939  | 815         | 11410          | 898    | 12572             | 1089   | 15246          | 1151   | 16114          |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

#### 1.4.3.2 Operaciones Horarias

La capacidad de la pista y los espacios aéreos se determina en función de las operaciones que se puedan realizar en el intervalo de tiempo de una hora. En la tabla siguiente se muestra la capacidad horaria actual de la infraestructura para atender operaciones y el comportamiento de la demanda.

TABLA 12

| Identificador |        |       | Capacidad Oper/Hora | Estadística |      |      |      | Pronóstico (bajo) |      |      |      |
|---------------|--------|-------|---------------------|-------------|------|------|------|-------------------|------|------|------|
| No.           | Aerop. | Tipo  |                     | 1995        | 2000 | 2010 | 2015 | 1995              | 2000 | 2010 | 2015 |
| 1             | MEX    | Metro | 55                  | 52          | 56   | 68   | 72   |                   |      |      |      |
| 2             | CUN    | Tur   | 40                  | 32          | 40   | 51   | 53   |                   |      |      |      |
| 3             | GDL    | Metro | 40                  | 36          | 40   | 55   | 58   |                   |      |      |      |
| 5             | ACA    | Tur   | 40                  | 18          | 17   | 20   | 21   |                   |      |      |      |
| 4             | MTY    | Metro | 38                  | 23          | 25   | 30   | 32   |                   |      |      |      |
| 6             | TIJ    | Reg   | 35                  | 23          | 24   | 28   | 29   |                   |      |      |      |
| 7             | PVR    | Tur   | 40                  | 18          | 20   | 24   | 25   |                   |      |      |      |
| 8             | MID    | Tur   | 30                  | 14          | 16   | 23   | 25   |                   |      |      |      |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

### 1.4.3.3 Posiciones Simultáneas

La capacidad de la plataforma de un aeropuerto viene dada por las posiciones simultáneas que se puedan tomar en su superficie. Ésta se determina en función del área específica por posición, entre 5400 y 7000 metros cuadrados, dependiendo del tipo de aeronave que se trate (cabe señalar que estas áreas proporcionadas por ASA son relativamente bajas comparadas con los 8000 y hasta 10,000 m<sup>2</sup> promedio considerados en otros lugares del mundo). La tabla siguiente muestra dichos indicadores y los compara con los pronósticos de demanda.

TABLA 13

| Identificador<br>No. | Aerop. | Tipo  | Superficie<br>Plataforma<br>Comercial (m2) | Capacidad     |            | Estadística | Pronóstico (bajo) |      |      |
|----------------------|--------|-------|--|---------------|------------|-------------|-------------------|------|------|
|                      |        |       |  | (m2/posición) | Posiciones |             | 2000              | 2010 | 2015 |
| 1                    | MEX    | Metro | 459500                                     | 7000          | 66         | 52          | 55                | 62   | 64   |
| 2                    | CUN    | Tur   | 154800                                     | 7000          | 22         | 22          | 26                | 38   | 40   |
| 3                    | GDL    | Metro | 111840                                     | 7000          | 16         | 16          | 19                | 24   | 25   |
| 5                    | ACA    | Tur   | 116300                                     | 7000          | 17         | 9           | 9                 | 11   | 11   |
| 4                    | MTY    | Metro | 77300                                      | 7000          | 11         | 9           | 10                | 13   | 14   |
| 6                    | TIJ    | Reg   | 60735                                      | 7000          | 9          | 9           | 10                | 12   | 13   |
| 7                    | PVR    | Tur   | 101960                                     | 7000          | 15         | 11          | 12                | 15   | 16   |
| 8                    | MID    | Tur   | 54250                                      | 5400          | 10         | 4           | 5                 | 8    | 9    |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

## **1.5 Plan Nacional de Desarrollo.**

El Plan Nacional de Desarrollo contiene los propósitos y objetivos nacionales de largo plazo, las metas y prioridades de la acción estatal a mediano plazo, y las estrategias y orientaciones generales de la política económica, social y ambiental que serán adoptadas por el gobierno. También establece el plan de inversiones públicas que contiene los presupuestos de los principales programas y proyectos de inversión pública nacional, y la especificación de los recursos políticos y financieros requeridos para su ejecución.

En lo referente al Sector Comunicaciones y Transportes, el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 señala que sus diferentes ramos son áreas prioritarias, y permite que con inversión privada y concesiones se operen estos medios, sin que ésto represente, bajo ninguna circunstancia, pérdida de soberanía nacional o de rectoría del Estado en dichas actividades.

En el caso de aeropuertos, con el fin de llevar al cabo el proceso de reestructuración, además de contar con los lineamientos definidos por el Plan Nacional de Desarrollo, la S.C.T. y A.S.A. crearon el Comité de Reestructuración del Sistema Aeroportuario Mexicano que tiene como objetivos definir la estrategia a seguir en las diferentes fases del proceso de reestructuración; supervisar y autorizar la elaboración de documentos; e informar sobre el avance de cada etapa del proceso.

### **1.5.1 Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000**

Este programa especifica los objetivos, estrategias y lineamientos a seguir en cada subsector, los cuales, para el caso de aeropuertos, se presentan en seguida.

#### **1.5.1.1 Objetivos**

Con el propósito de mejorar el estado y funcionamiento de la red aeroportuaria, en el Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes se busca alcanzar los siguientes objetivos:

I. Conservar, modernizar y ampliar la infraestructura aeroportuaria; elevar los niveles de seguridad; e incrementar la rentabilidad y eficiencia de la red.

II. Aumentar la eficiencia y mejorar la calidad de los servicios aeroportuarios, complementarios y comerciales; y lograr que sean prestados de manera competitiva y no discriminatoria, en beneficio de los usuarios.

### **1.5.1.2 Estrategias**

El logro de estos objetivos será posible mediante la aplicación de las siguientes estrategias:

- Concretar el proceso de reestructuración de la red aeroportuaria con el fin de que se logre una mayor inversión en el sistema, mediante la promoción y regulación de la participación de los particulares en la construcción y administración de aeropuertos, sobre bases de eficiencia, calidad, seguridad y competencia.
- Modernizar el servicio de control del tránsito aéreo y el sistema de ayudas a la navegación, a fin de lograr una operación más eficiente en el espacio aéreo mexicano, cuyo control habrá de conservar el Estado en todo momento.
- Fortalecer la actividad normativa, reguladora y promotora del Estado, en el subsector aeroportuario, y reorientar sus funciones hacia tareas de supervisión y control, en la búsqueda de mayores niveles de seguridad en el transporte aéreo.

### **1.5.1.3 Líneas de acción**

La aplicación de estas estrategias requiere, entre otras, de las acciones que a continuación se mencionan:

- Desarrollar en el Comité de Reestructuración del Sistema Aeroportuario Mexicano los procedimientos y mecanismos necesarios para llevar al cabo su transformación integral.

- 
- Formular el reglamento de la Ley de Aeropuertos, con el propósito de completar el marco jurídico, que permita regular la construcción y conservación de la infraestructura aeroportuaria y sus servicios.
  - Promover y facilitar el desarrollo de la red aeroportuaria con la participación de la inversión privada con un enfoque al desarrollo regional.
  - Incrementar la eficiencia operativa de los aeropuertos, en cuanto a servicios se refiere, a fin de elevar su calidad y productividad.
  - Regularizar los servicios de transporte terrestre que se prestan entre la red aeroportuaria y los centros urbanos.
  - Continuar con la modernización y ampliación de los sistemas de comunicación y de control de tránsito aéreo.
  - Incorporar los servicios del GPS (Sistema de Posicionamiento Mundial) a fin de que se logre una mayor seguridad en la navegación aérea.
  - Integrar una comisión que evalúe las propuestas de los interesados en obtener concesiones o permisos con base en criterios de capacidad jurídica, administrativa y financiera, a fin de asegurar que su administración y explotación cumplan con los requerimientos nacionales.
  - Verificar la puesta en marcha, en cada aeropuerto, de un comité de operación que formulará recomendaciones relacionadas con su funcionamiento.
  - Desarrollar programas de inspección de las instalaciones, sistemas y equipos de la infraestructura, a fin de mantener los niveles de seguridad.
  - Fortalecer la regulación y vigilancia de los aeropuertos y otros aeródromos, con el propósito de verificar su uso adecuado y seguro.

## **1.6 Marco Legal.**

La actual administración ha hecho un reconocimiento explícito de la importancia de la infraestructura dentro del crecimiento económico de México y de la participación del capital privado en el financiamiento de la misma. Esto se ha visto reflejado en un proceso de cambios estructurales en el marco jurídico para permitir la participación privada en ferrocarriles, puertos, telecomunicaciones, satélites, aviación civil, y más recientemente en aeropuertos, a través del establecimiento de reglas claras de participación.

Para alcanzar los objetivos propuestos, tomando en consideración la experiencia internacional y las características propias del Sistema Aeroportuario Mexicano fue necesario tomar dos acciones paralelas: modificar la legislación existente y definir los esquemas más relevantes o bases del proceso de reestructuración de aeropuertos.

Los antecedentes legales bajo los cuales se llevará a cabo la reestructuración del sistema aeroportuario nacional son la Ley de Aeropuertos y la Ley de Aviación Civil.

El objetivo de estas dos nuevas leyes es prestar el marco jurídico necesario para que México pueda contar con un sistema aeroportuario más seguro, eficiente y moderno; que propicie una mejor calidad en los servicios; que contribuya al desarrollo del transporte multimodal; y que se convierta en factor para el crecimiento regional y para la preservación del medio ambiente.

La nueva Ley de Aviación promueve la eficiencia en el transporte aéreo, y la nueva Ley de Aeropuertos regula la operación y construcción de infraestructura aeroportuaria por parte de los sectores público y privado.

### **1.6.1 Ley de Aeropuertos**

La infraestructura aeroportuaria nacional comprende 1,726 aeródromos, incluyendo 83 de servicio público, de los cuales 58 son operados actualmente por Aeropuertos y Servicios Auxiliares.



El sector no reporta problemas de orden financiero en el corto plazo, en buena medida por la canalización de subsidios cruzados entre aeropuertos y la falta de inversiones en expansiones y mantenimiento en la mayoría de ellos. Con el fin de cubrir los rezagos existentes se requiere actualizar la normatividad a fin de contar con mayores recursos para afrontar la demanda de servicios aeroportuarios, y mejorar su eficiencia y seguridad.

El ordenamiento actualiza el marco jurídico relativo a la infraestructura aeroportuaria y, preservando la rectoría del Estado, promueve el desarrollo de la red mediante la participación social y privada, y determina el régimen de otorgamiento de concesiones y permisos.

También regula la construcción, administración, operación y explotación de los aeródromos civiles, definiéndolos como parte integrante de las vías generales de comunicación y los clasifica conforme a la naturaleza del servicio que presta y características de la aviación y servicios de transportación aérea a los que sirven, estableciendo la jurisdicción federal para todos los aspectos de construcción y operación relativos a ellos y establece los motivos de infracción y la sanción que le corresponde al concesionario en caso de algún incumplimiento con la Ley.

En este sentido, para fines exclusivos de esta exposición, la Ley de Aeropuertos se puede dividir en tres partes constitutivas: 1) definiciones de propiedad y control; 2) definiciones respecto a las reglas de participación del sector privado en la actividad, y 3) definición de las atribuciones que tiene la SCT como autoridad aeronáutica.

1.- La definición de propiedad y control sobre la infraestructura , tanto en lo que actualmente forma parte de los activos de ASA, que por su naturaleza adquiere el carácter de propiedad pública, como la que es propiedad del sector privado.

A partir de estas consideraciones quedó definido un régimen de concesiones para la construcción, operación y explotación de aeropuertos y un régimen de permisos en lo correspondiente a aeródromos civiles que no tienen el carácter de servicio público. De esta manera, se opta por no vender a los particulares las instalaciones de ASA, sino el derecho a la explotación del aeropuerto por un período y condiciones definidas en un Título de Concesión.

Se define que las concesiones se realizarán de manera integral, es decir, por el conjunto total de las actividades que se llevan a cabo dentro del aeropuerto (con la excepción del control de tránsito aéreo) dando al concesionario la posibilidad de celebrar contratos a terceros.

**2.-** Todos aquellos artículos relacionados con las condiciones que otorgan al inversionista certidumbre en su participación entre las que se destacan:

Condiciones económicas y jurídicas, como por ejemplo:

- Adjudicación de la concesión o permiso vía licitación pública, definiendo claramente el mecanismo de asignación y los casos de excepción.
- Otorgamiento de concesiones exclusivamente a sociedades mercantiles mexicanas y de permisos a personas físicas o morales mexicanas y/o personas físicas extranjeras.
- Limitaciones a la participación de inversionistas extranjeros y a las líneas aéreas comerciales, y
- Comprobación de la capacidad financiera, técnica, administrativa y solvencia moral de los posibles concesionarios o permisionarios.

Obligaciones y Derechos de los concesionarios o permisionarios.

- Elaboración de un Plan Maestro de Desarrollo por parte del concesionario, o de un programa indicativo de inversiones en el caso del permisionario; y los periodos de revisión y actualización de los mismos.
- Establecimiento de horarios de aterrizaje y despegue a través de un administrador designado por el concesionario.
- Planear, programar y ejecutar las acciones necesarias para la operación y desarrollo del aeródromo civil.
- Permitir el acceso a las autoridades federales y a los prestadores de los servicios de tránsito aéreo, así como designar un lugar adecuado para los mismos.
- Constituir un comité de operación y horarios.
- Proporcionar la información que requieran las autoridades competentes.

- Percibir los ingresos por el uso y explotación de la infraestructura aeroportuaria por la celebración de contratos con terceros, por servicios que preste directamente y por las actividades comerciales que realice.
- En cada aeropuerto el concesionario deberá constituir una Comisión Consultiva que estará integrada por representantes del gobierno estatal y municipal, cámaras de comercio y turismo, etc. La Comisión hará recomendaciones sobre aspectos que afecten la actividad urbana, turística y el equilibrio ecológico.
- Contar con seguros vigentes.

Otras condiciones de participación:

- Se define la vigencia de las concesiones y permisos, así como las causas de terminación y revocación de los mismos.
- Los concesionarios o permisionarios deberán asegurar que los aeródromos civiles cuenten con la infraestructura, instalaciones, equipo, señalización, servicios y sistemas de organización adecuados para que la operación se lleve a cabo en condiciones de seguridad y calidad.
- También son responsables de la vigilancia, control de accesos, tránsito de personas, vehículos y bienes en las zonas restringidas del aeropuerto.
- Se deberán observar prioridades en cuanto a la prestación de los servicios para aeronaves militares o de equipos de emergencia.
- Definición de reglas de participación en cuanto a la prestación de servicios complementarios y comerciales.

3.- Finalmente se definen las atribuciones, responsabilidades y deberes que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene como autoridad aeronáutica; que le permiten reforzar su papel rector dentro de los aeropuertos, y asegurar que los servicios que presten los particulares respondan a un diseño integrado de planeación, y que se presten bajo condiciones óptimas de seguridad, calidad, competitividad y eficiencia. En este sentido se destacan, entre otros, los siguientes aspectos:

- Determinar las políticas y programas para el desarrollo del sistema aeroportuario nacional.
- Otorgar concesiones y permisos, verificar su cumplimiento y resolver su terminación o revocación.

- Establecer las reglas del tránsito aéreo y las bases generales para la fijación de horarios de aterrizaje y despegue.
- Establecer normas básicas de seguridad.

### **1.6.2 Ley de Aviación Civil**

La Ley actualiza el marco jurídico aplicable a la aviación y, preservando la soberanía nacional sobre el espacio aéreo, promueve el desarrollo del transporte aéreo y servicios auxiliares; define la regulación del uso y aprovechamiento del espacio aéreo, como vía general de comunicación, por ende de jurisdicción federal; establece el régimen de otorgamiento de concesiones y permisos; regula las modalidades de prestación de servicio, sus esquemas tarifarios y de competencia; y apoya el desarrollo y modernización de la aviación nacional en condiciones de competitividad internacional.

Las concesiones y los permisos se regulan en el Capítulo III, requiriéndose de concesión para prestar el servicio público aéreo nacional regular, es decir el que está sujeto a itinerarios, frecuencias de vuelos y horarios, concesión que sólo se otorgará a personas morales mexicanas que deberán acreditar capacidad técnica, financiera, jurídica y administrativa para prestar el servicio. Las concesiones se otorgarán hasta por treinta años pudiendo ser prorrogadas en una o varias ocasiones con los requisitos de la ley.

Además, la Ley regula los criterios para las aeronaves y demás equipo de los servicios públicos de transporte aéreo, de los bienes muebles e inmuebles necesarios y la forma en que deberá disponerse de todo ello. También define las sanciones que deberán aplicarse en caso de haber algún incumplimiento.

**Capítulo II**

**TENDENCIAS ACTUALES EN LA REESTRUCTURACIÓN  
DE LA ADMINISTRACIÓN DE ORGANISMOS  
DEL TRANSPORTE.**

---

## **2.1 Conceptos Generales:**

### **2.1.1 Organización del Transporte.**

Es muy importante establecer las diferencias que hay entre lo que es la infraestructura del transporte en sí, y la explotación de esta infraestructura; es decir, una cosa es el soporte material y otra es la actividad económica y su explotación.

Además, hay que hacer también una distinción entre los conceptos de servicios sociales y servicios de transporte, ya que el servicio social es aquel servicio del gobierno para los particulares, sin importar que este sea rentable o no, ya que obedece a criterios de necesidad social; mientras que el transporte en general, a pesar de desenvolverse en el mismo marco, tiene unos criterios de rentabilidad, fomento de la demanda y apertura del mercado. El establecimiento de las cadenas de distribución física comercial tiene un impacto significativo en la infraestructura del transporte y, por lo tanto, en su organización.

En el caso del transporte aéreo, los gobiernos y organismos del transporte buscan sentar las bases para tener competencia sobre la ordenación del transporte aéreo, entendido este, no como conjunto de infraestructuras, sino como red de transportes, comunicaciones, medidas de fomento, de regulación y de organización, y definir el marco regulatorio bajo el cual el sector privado pueda participar sobre la operación y explotación de la infraestructura.

### **2.1.2 Reestructuración de Organismos de Transporte.**

Una reestructuración tiene por objetivo atender cada mercado de manera que se logren los mejores beneficios socioeconómicos y las máximas utilidades financieras mediante acuerdos con el poder público, y en este sentido implica un cambio en el papel del Estado y una modificación en sus marcos regulatorios.

Reconociendo que el comercio es clave para el desarrollo, y dadas las características tan variadas de las diferentes industrias que participan en él, se requiere un marco institucional abierto y flexible que permita que cada participante desempeñe sus actividades de manera eficiente y que no ponga trabas innecesarias que afecten la competitividad de sus productos en los mercados.

Los componentes del marco institucional para el comercio son varios: cuestiones comerciales, financieras, fiscales, aduaneras, de seguros y de transporte, entre otras. En el caso de estas últimas, es clave asegurar que los individuos involucrados en el comercio cuenten con una oferta de transporte con una capacidad y calidad de servicio suficientes para satisfacer sus expectativas.

Para lograr lo anterior, en el sector transporte se requiere una regulación que permita la creación de dicho marco institucional flexible y que fomente la competencia de forma favorable al comercio. El Estado debe mantener cierto poder con el que evite la actuación de monopolios y oligopolios que rigidicen la oferta y afecten a los usuarios, orientando una evolución favorable en los mercados.

De esta forma, las características generales del papel del Estado en una reestructuración son:

1. Mantenerse como autoridad legislativa.
2. Encausar la reglamentación para dar flexibilidad y eficiencia al funcionamiento de los mercados;
3. Fomentar la descentralización para evitar subsidios cruzados y permitir la autonomía de gestión;
4. Definir leyes antimonopólicas para proteger a la competencia.

La forma específica de estos mecanismos dependerá de las condiciones particulares del mercado en que se apliquen, con revisiones que tomen en cuenta las circunstancias y aseguren que cumplan el papel que se busca de ellos.

En México, como parte de la reestructuración del sistema aeroportuario, se incluye la privatización de ciertas actividades del sector, y para entender el concepto, a continuación se expone el significado que se entenderá por privatización en este trabajo.

### **2.1.3 Privatización**

Una Privatización es, en su forma más sencilla, el proceso de transferir operaciones productivas y/o activos del sector público al sector privado. Bajo esta perspectiva, una privatización no sólo es una transferencia de propiedad o responsabilidades, sino el inicio de un proceso de reestructuración de la empresa misma y de la economía en general. Una privatización puede incluir la venta total, exclusivamente la contratación, el arrendamiento, la concesión, el financiamiento en proyectos de infraestructura por parte del sector privado, liquidaciones, y muchas posibilidades más que posteriormente se analizan en este capítulo.

El curso más apropiado que debe seguir una privatización depende de las metas específicas que el gobierno busque conseguir y de las condiciones que prevalezcan en el entorno.

Los objetivos del gobierno en un proceso de privatización son buscar incrementos en la productividad, generación de recursos públicos, reducción de transferencias presupuestales, mayor dispersión de la propiedad y desarrollo del mercado de capitales, por mencionar algunos. Pero antes de definir sus objetivos específicos, conviene que el gobierno realice una evaluación detenida sobre la conveniencia de llevar a cabo un proceso de privatización con base en sus posibles efectos, como podrían ser el incremento en el poder de mercado que se otorga a ciertos agentes privados, el efecto sobre la distribución del ingreso, elementos de crecimiento económico, así como la permanencia de la industria en el mediano y largo plazos.

De igual forma, tienen que definirse con claridad las características del proceso de privatización, reconociendo los requisitos que deben cumplirse para lograr sus objetivos. Entre las condiciones que pueden mencionarse se encuentran: apego al marco normativo y jurídico, el mecanismo de venta, el papel de la valuación de la empresa, la selección del comprador, la coordinación con políticas complementarias, la velocidad del proceso, y la utilización de los recursos obtenidos.

En este contexto, se reconoce que una privatización es un proceso que responde no solo a cuestiones económicas sino tanto también a razones políticas y sociales, por eso, es una decisión que requiere de un profundo análisis sobre la relación que existe entre la política y la economía, y de una evaluación de los impactos adicionales que esta pudiera generar sobre la cultura y la sociedad.



### **2.1.4 Metas de una Privatización**

Un aspecto importante que debe considerarse antes de iniciar el proceso de privatización consiste en identificar los objetivos reales que se persiguen, así como analizar la factibilidad de lograrlos por medio de la privatización misma. En este sentido, el objetivo principal una privatización debe ser que la empresa funcione con mayor eficiencia productiva, para lo cual es necesario que esta modifique su comportamiento y desempeño, ya que esto último es lo que tiene efecto sobre el bienestar social.

Las metas que se persiguen mediante una privatización involucran dos aspectos principales: 1) objetivos macroeconómicos, con un amplio sentido social; y 2) objetivos microeconómicos, específicos para cada empresa.

Macroeconómicamente, una privatización funciona como medio para reducir la participación del gobierno en la economía, en parte como respuesta a un cambio en la concepción filosófica del papel del Estado, pero principalmente porque los gobiernos con frecuencia no han desempeñado bien este rol. En muchos países, la privatización de empresas estatales busca eliminar las constantes y cuantiosas transferencias de recursos fiscales que requieren para su operación (eliminación o reducción de subsidios), y librar al gobierno de la carga que representa el pago de la deuda que dichas empresas han ido adquiriendo durante su funcionamiento. En estas situaciones, los gobiernos simplemente buscan librarse de dichos compromisos financieros y canalizar sus escasos recursos a otros sectores de mayor demanda por la población como Educación, Salud o Infraestructura básica (Desarrollo Social).

Una segunda meta macroeconómica buscada a través de una privatización es la de promover el desarrollo del sector privado estableciendo condiciones más justas de competencia en los mercados terminando con los subsidios otorgados a empresas estatales. En algunos países los negocios privados emergentes enfrentan una competencia desigual contra aquellas compañías estatales que cuentan con acceso directo al presupuesto gubernamental y a créditos con tasas de interés menores a las de mercado. En estos casos, la privatización se da de manera que el sector privado tenga condiciones de competencia y crecimiento más justas.

Una tercera meta es la de aprovechar los ingresos obtenidos directamente por las ventas, para financiar parte del presupuesto gubernamental o para liquidar parte de la deuda pública del gobierno. Aunque se sabe que no siempre es conveniente enfocar los objetivos de una privatización a las ganancias generadas por la misma, ya que por lo general se ignoran importantes aspectos de privatizar, es un hecho que muchos países optan por esta acción para disponer de fondos y dar solución a sus problemas económicos inmediatos. Los beneficios logrados por la privatización de empresas estatales, más que fijarse en los recursos generados por las ventas, debe reflejarse en futuros ahorros en los presupuestos gubernamentales.

Una cuarta meta es la de compartir la propiedad de la empresa, por medio de la venta de acciones, con el fin de ofrecer al público un mecanismo de ahorro y participación en la economía de sus países. La privatización puede ayudar al desarrollo del mercado de capitales incrementando el número de accionistas y aumentando la capitalización total de los mercados; sin embargo, un problema clave ocurre cuando estos tienen una capacidad de absorción débil en relación al tamaño de ventas totales o individuales de acciones.

Por otro lado, las metas microeconómicas de una privatización se enfocan principalmente a buscar las mejoras potenciales que el sector privado le pudiera dar a la empresa. Esto es mejorar su desempeño y aumentar sus posibilidades de subsistencia. Ante un mercado cada vez más competitivo y con transformaciones más frecuentes, es necesario mejorar la productividad de la empresa introduciendo nuevas tecnologías y fuentes de financiamiento, elevar la calidad del producto, ampliar sus horizontes de mercado, implementar nuevos sistemas de información, y mejorar la propia administración de la empresa. Obviamente, el éxito de cambios de este tipo, cuando se aplica a un número considerable de empresas, tiene un impacto macroeconómico significativo.

Al respecto hay que mencionar que el principal objetivo de la privatización debe ser el fomento a la eficiencia, dando lugar a un aumento en la competencia y procurando evitar un comportamiento monopolístico. Este objetivo se logra en sectores considerados como monopolios naturales, utilizando una regulación especial o fragmentando la producción y prestación de ciertos bienes y servicios.

También es recomendable hacer una evaluación global de los objetivos macroeconómicos y microeconómicos de la privatización, ya que perseguir algunos objetivos puede implicar renunciar al logro de otros.

Algo más que debe comentarse acerca de los objetivos buscados en la privatización, es que en varios países esta es solo parte de un amplio programa de reformas estructurales recientemente. Esto es más evidente en países donde comienza el proceso de desarrollo de una economía de mercado y sus instituciones financieras. En dichos casos, el programa de privatización debe estar diseñado de manera tal que se tomen en cuenta, tanto la metas macroeconómicas, como las metas específicas de cada empresa.

### **2.1.5 Formas de Privatización**

Hay una gran variedad de técnicas que pueden utilizarse para privatizar empresas y actividades estatales. La selección del mecanismo de privatización está íntimamente relacionado con los objetivos de la privatización. A continuación se presentan diferentes opciones bajo las cuales se puede llevar a cabo una privatización:

- *Subasta Simple*. Una de las formas más sencillas es la subasta y venta o concesión al mejor postor, ya sea de los activos o sólo la operación de una empresa estatal, especialmente cuando se trata de empresas pequeñas en las que no se requiere un análisis profundo del proceso de privatización. En estos casos, dado el tamaño del negocio, no es apropiado elaborar valuaciones y evaluaciones extensas ya que éstas solo retrasan el proceso. Una ventaja que presentan las subastas es la transparencia propia del proceso. Todos los participantes pueden identificar claramente como se condujo y quien resultó ser el postor más alto. Cuando se trata de negocios mayores no es conveniente realizar una subasta simple pues las ofertas que se presentan no son tan fáciles de comparar. Al tratarse de empresas o actividades de mayor magnitud y trascendencia, es indispensable reconocer la calidad del nuevo grupo propietario -qué tecnología utilizará, con qué fuentes de financiamiento cuenta, que inversiones realizará, cómo comercializará el negocio, etc.

- *Concursos - Subastas a Grupos Estratégicos de Control*. La privatización de empresas de mayor magnitud e importancia, ya sea por medio de su

venta o concesión, se realiza haciendo un análisis "caso por caso", solicitando la participación únicamente de aquellos inversionistas estratégicos que cuenten con la capacidad técnica y financiera suficiente para adquirir y/o operar la empresa. El vendedor hace una profunda revisión de su empresa y prepara material informativo en el que se describan todas sus características: equipos, recursos humanos, mercados y perspectivas, condiciones financieras, etc. Esta información se distribuye entre los candidatos que desde un principio hayan mostrado interés en la empresa de manera que los inversionistas tengan elementos para definir sus propuestas señalando los términos bajo los cuales aceptan la adquisición de la empresa: número de acciones por comprar, deudas que se puedan asumir, planes futuros de inversiones y financiamientos asociados a las expansiones, anticipar cualquier cambio en la organización de la empresa y en su estructura laboral, acciones requeridas por parte del gobierno (por lo general medidas de regulación tarifaria), y otros factores que sean relevantes a juicio del inversionista.

Debido a que las ofertas presentadas bajo estos esquemas de privatización se pueden dar con diferentes acercamientos (por lo general son propuestas poco comparables) el gobierno debe preparar un sistema de valuación de la empresa y mecanismos para evaluar las ofertas recibidas, analizando las fortalezas y debilidades de los grupos inversionistas y sus propuestas. En este sentido, si el concurso tiende a igualar las características técnicas de las propuestas, el concepto básico de la subasta tiene influencia.

Una vez identificado el postor mejor calificado, se deberá dedicar un periodo de tiempo considerable a la negociación directa entre las dos partes. Este proceso es lento ya que son muchos aspectos importantes los que entran en discusión. Una desventaja que tiene una privatización de este tipo es su prolongada duración y el costo que debe cubrirse durante su conducción. Además, el alto y complejo contenido de las negociaciones involucradas en el proceso, da pie a que siempre existan dudas sobre la posibilidad de que se presenten tratos por debajo de la mesa. Las diferencias que hay entre las ofertas son muy susceptibles a ser rebatidas por los concursantes y es por eso que el proceso debe definir claramente los aspectos que se evaluarán en las mismas.

- *Alianzas Estratégicas - Coinversiones.* Una forma común de privatización en algunos países se da por medio de las alianzas estratégicas. En su forma más típica, una alianza estratégica se presenta cuando un inversionista privado y el gobierno comparten la propiedad o responsabilidad sobre la

operación de una empresa. En este caso, el inversionista busca obtener provecho de su participación en la empresa ofreciendo a cambio contribuir y aportarle un valor agregado, ya sea con aportaciones de capital, administración o tecnología. Las alianzas estratégicas son atractivas en países cuyos gobiernos no apoyan completamente las privatizaciones porque de esta forma el gobierno no renuncia totalmente al control de la empresa. Sin embargo, con el tiempo y con nuevas inversiones, es posible minimizar la participación del gobierno diluyendo sus intereses en la propiedad. Cabe mencionar que una posible desventaja de formar alianzas estratégicas entre el sector privado y el gobierno como modelo de privatización, es que este último se mantiene involucrado directamente en la administración del negocio, actividad de la cual originalmente buscaba apartarse.

Recientemente se han implementado otros tres programas:

- Construir-poseer-operar/(*Build-Own-Operate*). Cuando el gobierno necesita realizar inversiones en obras de infraestructura, cada vez con mayor frecuencia, acude al sector privado para financiar, construir y operar las instalaciones requeridas. En estos casos el inversionista es realizador y dueño del proyecto. A cambio de dicha participación, el gobierno da ciertas garantías al inversionista y le paga, o le permite cobrar, una tarifa definida por el servicio prestado.
- Una variante a este esquema son los programas Construir-operar-transferir (*Build-Operate-Transfer*), en los que el gobierno otorga la concesión de la obra, por un tiempo definido, para que el inversionista recupere su inversión, más un cierto premio, bajo ciertos términos operativos, y éste, después de cumplido el periodo de la concesión, le transfiere al gobierno la obra de infraestructura para su operación y mantenimiento.
- Otra variante más la dan los programas Construir-arrendar-transferir/ (*Build-Lease-Transfer*), en los que el inversionista realiza la obra, financiándola con sus propios recursos, y posteriormente se la entrega al gobierno para su operación, quien cubre el pago de la inversión mediante cuotas definidas de arrendamiento.

Estos tres esquemas de privatización han demostrado ser útiles para captar recursos adicionales para inversiones en infraestructura en países con presupuestos limitados para obras de desarrollo, sin embargo, presentan algunas desventajas ya que son difíciles de estructurar y negociar, consumen periodos prolongados de tiempo, y además, debido a que estos programas son nuevos e involucran el financiamiento de

nuevos proyectos, y no activos existentes, continuamente surgen nuevos problemas que antes no habían sido considerados. Hay poca experiencia al respecto.

- *Oferta Pública de Acciones.* Otra forma de privatizar se da por medio de la venta de acciones de la empresa estatal al público. En estos casos, debido a la gran diversidad de inversionistas que pueden formar parte del proceso, es necesario ofrecer información más elaborada para conducir la "bursatilización" de la compañía, preparar una estrategia de precios que refleje la valuación y que asegure la viabilidad de vender las acciones. En estos casos, se debe elegir el momento adecuado para hacer la oferta de acciones ya que el efecto de la privatización sobre los mercados de capital depende del desarrollo y tamaño de éstos, así como de la magnitud de las privatizaciones. Mientras una privatización en mercados maduros fomenta la interacción en los mercados, así como un mayor volumen y precios de las acciones, en mercados poco desarrollados puede llevar a problemas de liquidez, haciendo que las empresas tengan que aumentar considerablemente los dividendos para poder atraer capital.

- *Liquidación.* Un último esquema de privatización de empresas estatales, con perspectivas limitadas de desarrollo y subsistencia, se da mediante la liquidación de sus activos subastándolos al sector privado. Este mecanismo es aplicado solamente bajo circunstancias muy específicas cuando no existen opciones realistas para salvar la existencia de la empresa.

### **2.1.6 El Proceso de Privatización.**

En la práctica muchas transacciones no se ajustan a ninguna de las categorías antes mencionadas creándose combinaciones, pero independientemente del esquema de privatización que se formule, el proceso de privatización sigue patrones más o menos estandarizados. Primero, se revisan las Compañías Objetivo para entender de manera muy general, sus características, mercados y perspectivas. Segundo, se prepara un plan de privatización para guiar su implementación. Este plan debe considerar las metas del Gobierno y las características de la(s) empresa(s) para determinar el mejor rumbo que deba seguirse. Tercero, la compañía se expone al mercado, ya sea a grupos inversionistas o al público en general, dependiendo del camino elegido. Cuarto, si es necesario, se hace la

negociación de los términos de la transacción y se prepara la documentación legal requerida. Finalmente, se cierra la transacción.

Durante el proceso se presentan varios factores críticos e importantes para el éxito del programa de privatización. Primero, la rapidez con que se desarrolle el proceso es esencial. Los costos involucrados en prolongar la venta pueden ocasionar un posible deterioro de los activos por vender, pérdida de interés por parte de los inversionistas y oportunidades para que la oposición política frene el proceso. Segundo, la transparencia del proceso de privatización debe preservarse y hacerse pública. Cualquier conducta que pueda ser cuestionada tiene el potencial de destruir la integridad del proceso y cortar el apoyo político. Finalmente, el programa que se siga debe implementarse de forma profesional para alentar la participación de inversionistas y la aceptación del público.

### **2.1.7 Concesión**

Una privatización debe fijarse en que la organización de los diferentes sectores productivos de la economía mantenga una estructura competitiva, entendiendo este último término como aquella situación en la cual ninguna empresa tiene un significativo poder de mercado que le permita determinar los precios.

El caso de la privatización de las empresas estatales consideradas como monopolios naturales -como serían las empresas e infraestructura en operación en sectores como Energía, Transportes, y Agua- debe tratarse de forma tal que se asegure el fomento a la competencia y se evite el comportamiento monopolístico propio de cada una de ellas. Esto se logra definiendo un marco normativo que regule el título de concesión otorgado al sector privado de prestación del servicio en cuestión.

El Título de Concesión es un instrumento jurídico que contempla metas específicas de crecimiento, estándares de calidad en el servicio, la regulación tarifaria, la mecánica de supervisión, revisión y ajustes. El sistema regulatorio debe garantizar la asignación eficiente de los recursos de la empresa a la prestación de los diferentes servicios, promover un mayor nivel de inversión, incentivar incrementos en la productividad, trasladar parte de estos incrementos en beneficio de los consumidores (disminución de precios, nuevos servicios, etc.) y prever el comportamiento del nivel de tarifas para los usuarios.

## **2.2 Experiencias en México en Reestructuración de Transportes.**

Una condición fundamental para el crecimiento económico es contar con una infraestructura moderna, y por esta razón, dadas las carencias presupuestales de los últimos años, el gobierno mexicano ha tomado medidas que promueven la participación de la inversión privada en la construcción y administración de obras de infraestructura, así como ha redefinido su papel en el desarrollo de las mismas.

Como esta es una iniciativa nueva, diferente a lo que se había hecho en ocasiones anteriores, se han implementado distintos programas de reestructuración que se orientan a lograr una transición efectiva en sus resultados.

La principal característica de los organismos del transporte en México que motivó que se diera la reestructuración, es el hecho de que si una sola empresa (estatal) es la encargada de realizar todos los servicios y funciones, todas las decisiones se toman de forma centralizada sin aislar los resultados financieros de los diversos mercados y esta forma operativa en la toma de decisiones dificulta el desarrollo de políticas de desarrollo para cada uno de ellos.

A continuación se presenta un breve comentario sobre las principales características de los programas de reestructuración que se han dado en el manejo de infraestructura para los diferentes medios de transporte.

### **2.2.1 Puertos**

En el caso de la infraestructura portuaria, el Gobierno ha establecido una estrategia de reestructuración y privatización de los puertos mediante un nuevo modelo de organización. En este nuevo modelo se presentan los siguientes cambios:

- El Gobierno deja de participar en la administración de los puertos, en la operación de terminales e instalaciones, y en la prestación de servicios



---

portuarios. En el futuro, el nuevo papel del Gobierno será exclusivamente normativo y de supervisión.

- Se descentraliza la administración de los puertos. Es decir, cada puerto cuenta con su propia administración autónoma, de forma que el sistema portuario quede conformado por puertos que compiten entre sí.
- Se promueve la participación de los sectores privado y social en la actividad portuaria, incluyendo el de la propia administración de los puertos.
- Se simplifica la normatividad con el fin de facilitar la coordinación entre las distintas autoridades que intervienen en los puertos.

La nueva Ley de Puertos crea la Administración Portuaria Integral, API, la cual asume todas las funciones administrativas dentro de un puerto, incluyendo la planeación, la promoción y la construcción de infraestructura. El concesionario de la API deberá cumplir con un programa maestro, en el que se establecerán compromisos sobre los usos de las distintas áreas del recinto portuario, sus modos de operación, planes de inversión, y otras medidas para la eficiente explotación del puerto.

Es importante señalar que la infraestructura portuaria existente, los terrenos y áreas de agua que constituyen el recinto portuario, no se privatizan; sólo su uso, aprovechamiento y explotación se otorgan en concesión a la API para la administración del puerto. Estas concesiones se otorgan hasta por 50 años, con la posibilidad de ampliarse por un período similar.

Las APIs desempeñan un papel administrativo y tienen la facultad de contratar con terceros la cesión parcial de los derechos derivados de su concesión, de modo que sean estos últimos quienes realicen directamente la operación de terminales e instalaciones..

Las funciones de capitania del puerto, las de aduanas, migración, marina, ecología y sanidad, permanecen bajo el control directo del Gobierno.

En noviembre de 1993, se constituyó la primera API en Puerto Madero, Chiapas, iniciando así el proceso de descentralización del sistema portuario. Desde entonces se han constituido 16 APIs más, en los puertos de: Veracruz, Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Tampico, Altamira, Progreso, Acapulco, Guaymas, Ensenada, Topolobampo, Coatzacoalcos, Salina Cruz, Tuxpan, Mazatlán, Puerto Vallarta, y la API estatal de Quintana Roo.

### 2.2.2 Carreteras

Con el fin de contar con una mejor red carretera, las iniciativas de reestructuración en el sector promovieron la participación de la iniciativa privada en la construcción y operación de carreteras de altas especificaciones. Se establecieron esquemas de concesión y financiamiento con el propósito de que cada una de las partes, el gobierno federal y la iniciativa privada, aporten los recursos necesarios para dar un mejor servicio.

El tipo de privatización que se comenzó a manejar es el esquema de franquicias bajo arrendamientos tipo B.O.T., en el que el sector privado invierte en la construcción de la carretera, y el gobierno le otorga un título de concesión para su explotación comercial por un tiempo definido para recuperar las inversiones efectuadas, regulando su operación con requisitos en la calidad en el servicio y en los niveles de las tarifas.

Se espera que en los próximos años se interconecten, y cuenten con altas especificaciones, los ocho principales corredores que comunican el territorio nacional: México-Guadalajara-Nogales; México-Aguascalientes-Torreon-Ciudad Juárez; México-Monterrey-Nuevo Laredo; México-Villahermosa; México-Tuxtla Gutiérrez-Tapachula; Manzanillo-Tampico; Veracruz-Acapulco y Matamoros-Villahermosa.

Cabe señalar que las concesiones se otorgaron en un principio por periodos propuestos por el inversionista, pero debido a las dificultades que éstos han tenido resultado de la crisis económica iniciada en 1994 y las deficientes estimaciones en cuanto al volumen de tráfico, no solo se volvieron a negociar las condiciones de las concesiones, sino que en algunos casos el Gobierno aplicó el "rescate" de las concesiones con el fin de conservar la infraestructura en buen estado.

Como se mencionó en el subcapítulo 2.1.5, donde se explican las características de algunos esquemas de privatización, cuando se trata de involucrar a la iniciativa privada en la realización de proyectos nuevos, existen muchas condiciones que son difíciles de preverse. Por esta razón, tanto el Gobierno como la iniciativa privada, deben definir, de acurdocomún, las responsabilidades de cada parte.

### **2.2.3 Ferrocarriles.**

Con el fin de modernizar y dar mayor eficiencia a la infraestructura existente, en 1995 se presentó una nueva ley que regula los servicios de ferrocarril y que sienta las bases para la reestructuración del subsector.

En la reestructuración se proponen reformas sobre el uso y explotación de: a) vías férreas, b) servicios de transporte público, y c) servicios auxiliares. Con el nuevo marco regulatorio se permite la inversión privada, a través de licencias y concesiones, en forma directa en la explotación de las líneas, en el mantenimiento de vías y equipos, en la organización y comercialización de servicios, y en la operación de terminales.

La reestructuración se basó en el esquema de llevar a cabo la segmentación regional de la red, operada anteriormente por Ferrocarriles Nacionales de México, en cuatro compañías que cubren las zonas Noreste, Pacífico-Norte, Sureste y Valle de México, así como otras líneas cortas. Actualmente se ha iniciado un proceso de licitación abierto al sector privado en el que se incluyen los equipos e instalaciones necesarios para la operación de las cuatro empresas regionales.

En la parte laboral se han negociado nuevos contratos colectivos con los trabajadores de la empresa estatal en los que se definen los compromisos que los nuevos inversionistas deberán de establecer.

Cabe señalar que aunque ya se otorgaron en concesión las compañías que operan las regiones del Noreste y del Pacífico-Norte, todavía no se presentan los resultados que permitan evaluar los procesos de reestructuración y privatización elegidos.

## **2.3 Tendencias de la Industria Aeroportuaria a Nivel Internacional.**

El desarrollo en la industria aeronáutica civil está generando cambios importantes en el sector aeroportuario a nivel mundial, destacando entre otros:

- Una operación más eficiente y productiva.
- Modernización y ampliación de la infraestructura del transporte aéreo (en aeropuertos y servicios de navegación).
- Cumplimiento de mayores estándares de seguridad y calidad.
- Requerimientos importantes de capital.
- Se ha incrementado el manejo descentralizado a través de corporaciones públicas o privadas con mayor autonomía en la gestión administrativa y financiera.
- Se ha generado una creciente participación privada en la propiedad, inversión, administración y operación.
- Se ha buscado una orientación más comercial y de negocios en la operación que ha repercutido en una revolución de las actividades comerciales.
- El Estado se ha concentrado en su actividad normativa, reguladora y de supervisión, liberando la administración y operación.
- Se ha intensificado la competencia por el tráfico de pasajeros de transferencia.

Lo anterior está propiciando una intensa competencia a nivel mundial por los capitales escasos para financiar la modernización y ampliaciones de la infraestructura del transporte aéreo, así como por atraer la experiencia y prestigio de un número limitado de operadores internacionales.

El éxito de los recientes casos de descentralización y privatización del sector aeroportuario están creando un escenario de mayor certidumbre y expectativas favorables respecto a la participación de capital privado en aeropuertos.

Actualmente todavía existen pocos proyectos de privatización formalizada de aeropuertos en el mundo, aunque existen planes en varios países, y hasta ahora no se han establecido patrones definidos para lograrlos. Sin embargo, ya se han realizado transacciones importantes las cuales se han basado principalmente en dos esquemas diferentes: el primero basado en la corporatización de la industria permitiendo una independencia en la administración de los aeropuertos; y el segundo basado en contratos exclusivos de manejo o concesiones.

El caso más exitoso de la privatización de aeropuertos se presenta en el Reino Unido donde el gobierno transfirió a la B.A.A. la operación de los aeropuertos más importantes. En este caso se lograron aumentos de eficiencia considerables. Los márgenes de operación se incrementaron del 23 al 35%, por ejemplo.

## Capítulo III

### **ANALISIS DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA AEROPORTUARIO NACIONAL**

### **3.1 Objetivos de la reestructuración del Sistema Aeroportuario Mexicano**

Como estrategia general para la modernización y consolidación del sector aeroportuario, el proceso de su reestructuración se caracteriza por abrir la operación y administración de los aeropuertos a la inversión privada y reorientar las funciones del Gobierno hacia una adecuada supervisión y control.

El presente capítulo presenta los objetivos de la reestructuración, los esquemas de agrupación de aeropuertos, así como un análisis de las ventajas y desventajas de su privatización.

De acuerdo a las características con las cuales debe contar la infraestructura aeroportuaria, los lineamientos del Programa de Desarrollo del subsector, y al diagnóstico y las necesidades identificados en los capítulos anteriores, a continuación presento los objetivos generales que considero debe tomar en cuenta la reestructuración del subsector:

1. Promover la conservación, ampliación y modernización de la infraestructura aeroportuaria, asegurando que ésta cuente con las características adecuadas para mejorar la seguridad y calidad de sus servicios.
2. Involucrar al sector privado y asegurar la integridad de la industria, promoviendo la participación de inversionistas y operadores con la capacidad técnica, operativa y financiera requerida.
3. Fomentar el desarrollo regional sin afectar el desarrollo de la industria del transporte aéreo. Esto implica la aplicación de una política tarifaria acorde a los costos de los servicios que se prestan, observando los niveles nacionales e internacionales de precios y costos en aquellos casos que sea aplicable.
4. Lograr que con la reestructuración se obtengan mejores rendimientos operativos de forma tal que exista un sistema aeroportuario económicamente autosuficiente y en el que los usuarios sean favorecidos.
5. Buscar que cada aeropuerto mantenga su viabilidad operativa y financiera de forma independiente, de manera que existan parámetros comparativos de rendimiento entre aeropuertos.

Además de los objetivos señalados anteriormente, para proseguir con la definición del proceso de reestructuración del sistema aeroportuario mexicano, es necesario establecer ciertos principios y restricciones que deben contemplarse antes de su apertura a la inversión privada:

- Conseguir que el Gobierno reciba una retribución justa por la transferencia del sistema aeroportuario a la iniciativa privada.
- Promover la participación de la iniciativa privada en el máximo número de aeropuertos financieramente viables.
- Estudiar de forma particular el esquema de privatización del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM), dado que la operación de todo el sistema está condicionada por su operación.
- Conservar el control por parte de inversionistas nacionales sobre aeropuertos de carácter estratégico para el país.

### 3.2 Posibilidades de agrupación de aeropuertos.

En el pasado, y para otros sectores de la economía se han seleccionado distintas formas para llevar a cabo el agrupamiento de unidades en función de la organización industrial buscada, desde la venta o concesión de cada unidad de negocios en forma individual, hasta la posibilidad de operación de todo el sistema por un solo concesionario, por ejemplo:

| Forma de Agrupamiento         | Sectores:             |
|-------------------------------|-----------------------|
| Unidades Independientes       | • Puertos             |
| Agrupación Regional           | • Ferrocarriles       |
| Venta a un solo concesionario | • Teléfonos de México |



Para diseñar un sistema que sea susceptible de promover en el corto y largo plazo la organización que se requiere en la industria para mejorar sus servicios, resulta importante incorporar el enfoque de los diferentes actores que participan en el sector aeroportuario.

A lo largo del proceso de reestructuración se han efectuado consultas con el mercado en las que inversionistas potenciales, operadores internacionales de aeropuertos, las líneas aéreas y los prestadores de servicios aeroportuarios, complementarios y comerciales, han expresado sus opiniones con el fin de determinar el mejor camino a seguir.

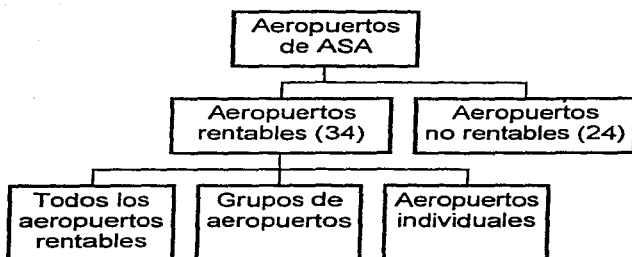
Al respecto destacan las siguientes opiniones relevantes al tema del agrupamiento:

- Los principales operadores internacionales prefieren operar únicamente aeropuertos de gran tamaño, principalmente porque su operación es diferente a la de los aeropuertos pequeños (ésto se refiere a la solución de problemas de congestión, expansión, mecanismos de financiamiento, aspectos de seguridad y control de costos de operación). Los aeropuertos grandes generalmente representan un alto atractivo por el potencial desarrollo de servicios comerciales, por la capacidad de consumo de los pasajeros y visitantes que acuden a dichos aeropuertos.
- Aunque las líneas aéreas nacionales y extranjeras prefieren que sea un mismo concesionario el que opere los pares origen-destino, perciben con riesgo que exista uno solo para todo el sistema, y por eso se manifiestan en favor de que haya varios. Además, señalan que los concesionarios tengan una calidad y capacidad comprobadas.

### **3.2.1 Esquemas genéricos de agrupamiento.**

Considerando que la iniciativa privada manifestará mayor interés por participar en aquellos aeropuertos que cuenten con un atractivo potencial económico, y que el trato administrativo que guardan los aeropuertos que son autosuficientes es diferente al que requieren los que no lo son, a continuación describo esquemáticamente el punto de partida para el análisis de las opciones de agrupamiento:

FIGURA 6



Los aeropuertos de A.S.A. que han sido señalados como rentables son aquellos que según los asesores del Plan Maestro del Sistema Aeroportuario Mexicano, presentan flujos de efectivo positivos después de considerar inversiones y tasas de descuento entre el 10% y 15% anual en términos reales (ver tabla 14). Para los 34 aeropuertos seleccionados se consideran tres opciones genéricas de agrupación: A) Todos los aeropuertos rentables, B) Grupos de aeropuertos y C) Aeropuertos individuales. En el subcapítulo 3.3 se analizan y evalúan opciones concretas de agrupamiento.

TABLA 14

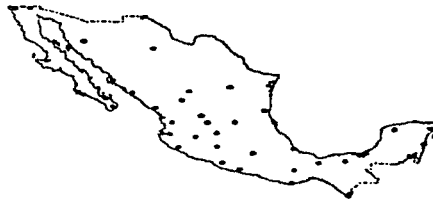
| Aeropuertos Rentables |                   |                     |                 |
|-----------------------|-------------------|---------------------|-----------------|
| 1. México,            | 10. Zacatecas,    | 19. Chihuahua,      | 27. Mochis,     |
| 2. Cancún,            | 11. Bajío,        | 20. Oaxaca,         | 28. Minatitlán, |
| 3. Guadalajara,       | 12. Morelia,      | 21. Cd. Juárez,     | 29. Durango,    |
| 4. Monterrey,         | 13. Culiacán,     | 22. Huatulco,       | 30. Mexicali,   |
| 5. Tijuana,           | 14. Hermosillo,   | 23. Aguascalientes, | 31. Veracruz,   |
| 6. P. Vallarta,       | 15. Zihuatanejo,  | 24. La Paz,         | 32. Torreón,    |
| 7. S.J. del Cabo,     | 16. Mérida,       | 25. Tapachula,      | 33. Manzanillo, |
| 8. Acapulco,          | 17. Cozumel,      | 26. S.L Potosí,     | 34. Tampico     |
| 9. Mazatlán,          | 18. Villahermosa, |                     |                 |

Fuente: Subsecretaría de Transporte (SCT 1997)

Para los aeropuertos no rentables existe la posibilidad de contratar a uno o varios operadores especializados para la administración y operación de un grupo que incluya a estos últimos y a los menos rentables, en cuyo caso, se efectuaría un contrato exclusivo de manejo que contemplaría incentivos a la productividad y rentabilidad. También existe la opción de descentralizarlos y transferirlos a los gobiernos estatales o municipios interesados en desarrollarlos.

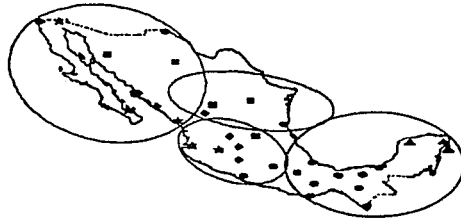
A continuación se presentan las posibilidades genéricas de agrupamiento de aeropuertos y posteriormente se realiza un comentario de cada una de ellas.

**FIGURA 7**



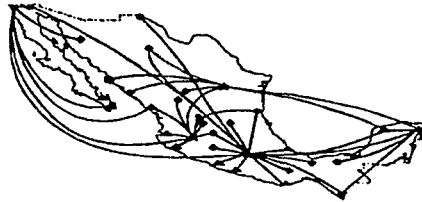
**Aeropuertos Independientes**

FIGURA 8



Agrupación por paquetes

FIGURA 9



Todos los Aeropuertos Rentables.

### **3.3 Evaluación de las opciones.**

Al incorporar los intereses de los distintos actores a los objetivos, principios y restricciones del proceso de reestructuración, se pueden definir los criterios que sirven para evaluar las ventajas y desventajas de cada una de las opciones presentadas para la agrupación de los aeropuertos.

A continuación presento los criterios que considero para evaluar las tres opciones genéricas de agrupamiento:

1. Debido a que se desea incrementar la eficiencia operativa y obtener una organización industrial eficiente, los usuarios reconocerán un mejor funcionamiento si se tiene un número reducido de operadores.
2. Se prefiere un esquema que favorezca la existencia de parámetros de comparación objetivos en la calidad de servicio y desempeño entre aeropuertos (operativos y financieros).
3. Simplificación del marco regulatorio. Existirá una mayor facilidad de supervisión y control al haber un menor número de concesionarios.
4. Atracción de operadores experimentados.
5. Tamaño operativo de los paquetes a concesionar.
6. La retribución al Gobierno por la transferencia de los aeropuertos a la iniciativa privada.
7. Duración del proceso de privatización.
8. Otorgamiento en concesión del máximo número de aeropuertos financieramente viables.

Considerando estos criterios, el siguiente es un análisis comparativo de las tres formas genéricas de agrupamiento:

| <b>CRITERIO</b>   | <b>AEROPUERTOS INDEPENDIENTES</b>   | <b>GRUPOS DE AEROPUERTOS</b>   | <b>TOTALIDAD DE LA RED</b>  |
|---|---|--|---|
| 1. Incrementar la eficiencia operativa para los usuarios.                       | Se percibe una logística operativa compleja para los usuarios   | Depende del número de grupos y de su conformación específica   | Puede propiciar una mayor eficiencia operativa  |
| 2. Posibilidad de comparación de calidad de servicio e indicadores de desempeño | Permite disponer de un mayor número de elementos para la comparación y el análisis  | Depende de la integración resultante en cada grupo y de la vocación de cada aeropuerto   | Requiere de una mayor supervisión.  |
| 3. Simplificación del marco regulatorio   | Se dificulta la supervisión por el gran número de operadores  | Mayor facilidad de supervisión y control   | Requiere de un marco regulatorio muy estricto   |
| 4. Atracción de operadores experimentados                                       | Probablemente la participación de los operadores más experimentados se daría solo en los aeropuertos de mayor tamaño.   | Al integrarse grupos de aeropuertos es más probable la participación de los operadores experimentados a lo largo de toda la red. | Aún para los operadores experimentados podría resultar complicado administrar y operar toda la red ante la gran diversidad de aeropuertos |
| 5. Tamaño operativo de los paquetes a concesionar                               | Excepto por los 7 aeropuertos principales, resultarían unidades de muy baja escala  | Tamaño de las empresas según sea el número de aeropuertos dentro de los grupos   | Se deben buscar esquemas de fuentes de financiamiento ante el gran tamaño de la empresa aeroportuaria                                     |
| 6. Retribución al Gobierno por la transferencia                                 | En teoría maximiza el valor individual de cada aeropuerto, pero puede perder parte de su valor al no existir suficiente capacidad de asimilación por parte del mercado de inversionistas. | Depende de la forma de agrupación. Persiste el riesgo de perder valor si las agrupaciones no se hacen adecuadamente.             | Posible subvaluación de los aeropuertos por la complejidad del análisis financiero y por el tamaño de la empresa a privatizar.            |
| 7. Duración del proceso de privatización  | Es un proceso que implica una mayor duración  | Duración en función del número de grupos   | Concentración del proceso en una sola concesión   |
| 8. Otorgamiento del máximo número de concesiones                                | Varios aeropuertos pueden representar poco atractivo para los inversionistas  | Ante un mercado reducido de inversionistas de calidad es más factible su participación en grupos de aeropuertos.                 | Satisface el criterio   |

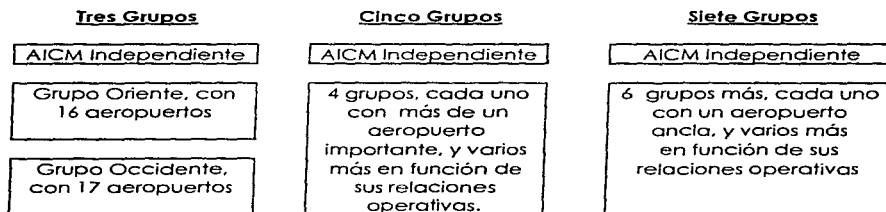
El esquema de aeropuertos individuales implica un proceso de transición largo y complejo, además de que no asegura la participación del capital privado en todos los aeropuertos rentables.

El esquema de la totalidad de la red requiere de una fuerte regulación y no ofrece elementos suficientes de comparación del desempeño entre aeropuertos; para los inversionistas potenciales implicaría un proceso muy complejo de análisis, y muy probablemente el Gobierno no recibiría una retribución justa por la transferencia.

En resumen, el adecuado agrupamiento de aeropuertos es el esquema que mejor puede conciliar los objetivos de la reestructuración y los intereses de la iniciativa privada. Como excepción, y dada su importancia para la industria, el aeropuerto de la Ciudad de México podría concesionarse individualmente.

### 3.4 Selección del modelo de agrupamiento

Del análisis y evaluación de las características de la red, considerando criterios de logística operativa (pares origen-destino y aeropuertos alternos), se concluye que la distribución de los aeropuertos por concesionario conviene que sea en pocos grupos debido al tamaño de las empresas aeroportuarias que se requiere para atraer el interés del reducido grupo de inversionistas y operadores internacionales de calidad. A continuación presento tres opciones de agrupamiento:



Las tres opciones son similares desde el punto de vista operativo y administrativo ya que todas agrupan aeropuertos de diferente vocación comercial, y en todas considero al AICM de forma independiente debido a su importancia dentro de la red. Sin embargo, la opción de 5 grupos presenta algunas ventajas sobre las demás.

La primera opción, debido al tamaño y la composición de los otros dos grupos (cada uno con más de 15 aeropuertos), enfrenta el problema de que limita la participación en el proceso a un número muy reducido de postores debido a la experiencia y mayores inversiones que se requieren para operarlos y administrarlos sin riesgo a que fracasen las concesiones.

La tercera opción, en la cual se consideran 7 paquetes y en la que se puede reducir a 5 ó 6 el número de aeropuertos por grupo, puede no llegar a ser tan atractiva para los inversionista y operadores experimentados ya que el hecho de contar en cada grupo con solo un aeropuerto importante (con un movimiento de más de un millón de pasajeros anuales), podría significar un riesgo para su inversión.

La segunda opción, en cambio, al presentar 4 grupos (además del AICM de forma independiente) equilibra las características de las dos opciones anteriores. Al ofrecer paquetes de 8 ó 9 aeropuertos, cada uno

con al menos 2 aeropuertos importantes, representa un mayor atractivo para la iniciativa privada y un menor riesgo a lo largo de toda la red en caso del fracaso de alguna concesión.

En este caso, y con el fin de atraer al mayor número de inversionistas posibles, propongo una distribución de aeropuertos que, basada en su localización geográfica y vocación comercial, presenta diferentes opciones por su variada composición.

Como se observa en la tabla 15, dentro de este esquema el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México se maneja de forma independiente y los otros cuatro grupos representan, por el tráfico anual de pasajeros reportado en 1995 (según A.S.A.), diferentes opciones para operadores con distinta capacidad financiera.

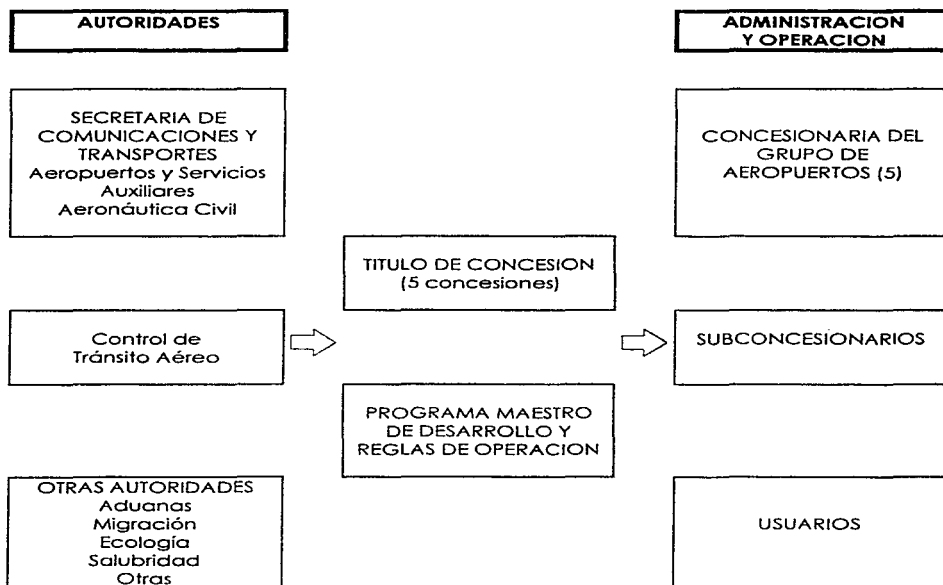
TABLA 15

| AICM<br>Pax. 1995 (miles)                         |              | 15,854 |
|---|--------------|--------|
| <b>Grupo Noreste<br/>Pax. 1995 (miles)</b>        |              |        |
| Monterrey   | 2,298        |        |
| Torreón   | 258          |        |
| Tampico   | 281          |        |
| SLP   | 135          |        |
| Durango   | 162          |        |
| Chihuahua   | 408          |        |
| Cd. Juárez  | 401          |        |
| Veracruz  | 370          |        |
| Zacatecas   | 335          |        |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>4,648</b> |        |
| <b>Grupo Pacífico Norte<br/>Pax. 1995 (miles)</b> |              |        |
| Tijuana   | 2,808        |        |
| S.J. del Cabo                                     | 885          |        |
| La Paz  | 303          |        |
| Hermosillo  | 518          |        |
| Culiacán  | 460          |        |
| Mexicali  | 242          |        |
| Los Mochis  | 154          |        |
| Mazatlán  | 649          |        |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>6,019</b> |        |
| <b>Grupo Sureste<br/>Pax. 1995 (miles)</b>        |              |        |
| Cancún  | 4,834        |        |
| Mérida  | 655          |        |
| Cozumel   | 470          |        |
| Villahermosa                                      | 483          |        |
| Oaxaca  | 444          |        |
| Tapachula   | 222          |        |
| Minatitlán  | 184          |        |
| Huatulco  | 295          |        |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>7,587</b> |        |
| <b>Grupo Occidente<br/>Pax. 1995 (miles)</b>      |              |        |
| Guadalajara                                       | 4,009        |        |
| Acapulco  | 1,305        |        |
| Puerto Vallarta                                   | 1,612        |        |
| Bajío   | 562          |        |
| Manzanillo  | 159          |        |
| Morelia   | 385          |        |
| Zihuatanejo                                       | 613          |        |
| Aguascalientes                                    | 299          |        |
| <b>TOTAL</b>                                      | <b>8,944</b> |        |



### 3.5 Esquema de la Reestructuración.

Con base en el diagnóstico de la situación actual de la red, las experiencias y modelos de reestructuración llevados a cabo en otros sectores (como puertos y ferrocarriles), y el marco jurídico expuesto en el primer capítulo, a continuación presento el modelo de organización del sector aeroportuario que considero aplicable al esquema de agrupamiento presentado en el subcapítulo anterior.



El modelo propuesto consiste en la creación de cinco empresas aeroportuarias regionales las cuales contarán con un título de concesión para la operación y explotación comercial de los aeropuertos dentro de su grupo. Este título de concesión deberá estar sujeto al cumplimiento del Programa Maestro definido con las autoridades, y a la reglamentación y medidas de regulación que se establezcan para su desarrollo.

La estructura y participación dentro del capital social de cada empresa puede variar de acuerdo al mecanismo de venta, los lineamientos que defina el gobierno y a la forma en que los inversionistas se asocien para participar en el proceso.

### **3.6 Mecanismos de apertura para la inversión privada**

Es importante señalar que la privatización indicada como parte del proceso de reestructuración del sistema aeroportuario mexicano, debido a las bases legales de nuestra Constitución y a la importancia estratégica de los aeropuertos para el desarrollo del país, incluye la venta de cinco empresas aeroportuarias, cada una controladora de cierto número de aeropuertos, y cada una con un Título de Concesión para operarlos y explotarlos comercialmente bajo las condiciones definidas por la misma concesión. Esto quiere decir que no se pretenden vender los aeropuertos en sí, sino las empresas que tienen la concesión para operarlos.

La selección del mecanismo para lograr la transferencia al sector privado de las empresas aeroportuarias está íntimamente relacionada con los objetivos de la privatización. Cuando el objetivo principal es el aumento en la eficiencia productiva de las empresas, como en este caso, el mecanismo más apropiado de venta es aquel que asegura que se desarrollen una serie de incentivos lo suficientemente fuertes como para lograr el incremento de productividad.

De los mecanismos mencionados en el capítulo dos de este trabajo, cada uno presenta sus ventajas y desventajas al aplicarse a la privatización del sistema aeroportuario mexicano.

Los programas de financiamiento "B.O.O" -*construir, poseer, operar* (build, own, operate), "B.L.T" -*construir, arrendar, transferir* (build-lease-transfer), y el "B.O.T." -*construir, operar, transferir* (build, operate, transfer),

no son aplicables a la privatización del sistema aeroportuario mexicano porque estos programas se utilizan cuando se necesitan obras nuevas de infraestructura en las que, por las fuertes inversiones que se requieren para realizarlas, el gobierno solicita a la iniciativa privada la inversión en la construcción y le otorga la concesión de la obra por un tiempo definido para que recupere su inversión.

Dada la situación actual de los aeropuertos, aunque existe la necesidad de fuertes inversiones para su modernización, no recomiendo la formulación de estos programas para la reestructuración del sistema aeroportuario mexicano, ya que no es conveniente desarrollar un esquema de financiamiento para cada aeropuerto, debido a que cada uno presenta su propia problemática y requiere de una solución particular.

Como mencioné en el capítulo dos, estos tres esquemas de privatización han demostrado ser útiles para captar recursos para inversiones en infraestructura, pero su negociación es complicada, y consumen períodos prolongados de tiempo.

Solo para el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, en caso de que se decida la construcción de un nuevo aeropuerto para atender la demanda futura, es posible definir un programa B.O.T. Como mencioné anteriormente, la operación de toda la red está condicionada por el aeropuerto de la capital, y si es necesario, no se descarta este mecanismo para financiar su construcción y regular su operación durante el período de la concesión.

Por su lado, la *oferta pública de acciones*, aunque permite la participación de un amplio espectro de inversionistas mediante la colocación de las acciones representativas del capital social de las empresas aeroportuarias en el mercado de valores, no se asegura que en efecto se logre el incremento deseado en el desempeño de los aeropuertos, debido a que la maduración de una administración confiable puede requerir más tiempo y verse afectada por la dispersión de la propiedad.

Sin embargo, existe la posibilidad de incorporar una administración independiente a través de un contrato de prestación de servicios con operadores especializados, mismo que requeriría de un proceso adicional para la selección del operador aeroportuario. Otra desventaja de este mecanismo es que la selección del momento indicado para llevar a cabo la "bursatilización" de la empresa por privatizar está sujeta a que existan condiciones de mercado favorables.

Hasta la fecha, los principales ejemplos de apertura a la inversión privada en el sector aeroportuario por medio de la oferta pública accionaria han sido en Viena, Copenhague e Inglaterra.

La *subasta simple*, la cual tiene como único parámetro de referencia para elegir al comprador de la empresa su oferta económica, no puede utilizarse como mecanismo para privatizar las empresas aeroportuarias, ya que al tratarse del manejo y mejoramiento de la infraestructura para el transporte aéreo, es necesario elegir un comprador que además de ofrecer un monto económico atractivo por la empresa, cuente con la capacidad técnica y financiera suficiente para operarla satisfactoriamente por un período prolongado de tiempo.

Por el contrario, el mecanismo de privatización de las empresas aeroportuarias regionales mediante la *licitación o concurso a un grupo estratégico*, ofrece la posibilidad de seguir un proceso de promoción intensa en el ámbito de los inversionistas en infraestructura con socios tecnológicos que inyecten la experiencia y conocimiento de la operación aeroportuaria.

En estos casos, la selección del comprador se lleva a cabo en dos etapas. En la primera, mediante una evaluación de carácter técnico, se eliminan aquellos participantes que no cubran los requisitos que permitan cumplir los objetivos de la privatización, de tal forma que en la segunda etapa, la variable que define al comprador es el monto de su oferta económica. Para ello, los requisitos que deben establecerse en las bases de licitación son, en términos generales: solvencia financiera, experiencia en el sector y compromisos de inversión. Cabe señalar que la selección se puede hacer de manera inversa, primero evaluando las propuestas económicas, y posteriormente las técnicas.

En este tipo de transferencias, cada posible operador se puede incorporar como parte del proceso de privatización y el vendedor puede identificar de manera precisa el perfil de cada candidato. Además, el proceso de competencia del concurso tiende a maximizar la contraprestación por la concesión, ya que el concesionario comparte los beneficios futuros del negocio con el gobierno.

Un factor que puede ser desfavorable si se elige este mecanismo de venta es que debido a la reciente crisis económica, la atención y recursos de los potenciales inversionistas nacionales y de las instituciones financieras para el proceso de apertura pueden estar limitados.

---

Actualmente la privatización de los aeropuertos australianos se lleva a cabo bajo este mecanismo y en México ya se implementó para la privatización de las empresas ferroviarias.

Como resultado de este análisis, considero que el mecanismo que mejor cumple con los objetivos de la reestructuración, y que permite aprovechar sus beneficios a lo largo de toda la red, es el otorgamiento en concesión de las empresas aeroportuarias regionales mediante la licitación pública a grupos estratégicos. Como he explicado, los principales problemas del sistema aeroportuario nacional se deben a la falta de una administración que se enfoque al desarrollo aeroportuario propiamente dicho y con la solución planteada es factible un mejor aprovechamiento de sus servicios. Al incorporar al operador aeroportuario como beneficiario directo de la explotación comercial de los aeropuertos, se puede lograr una equilibrada expansión de la infraestructura acorde con su potencial económico.

Además, al definir claramente los lineamientos del concurso, las reglas de la concesión, y al permitir la participación en el proceso solo de aquellos grupos que cuenten con la capacidad técnica y financiera para operar los aeropuertos, se reduce el riesgo de tener rezagos en infraestructura y se promueve el incremento de productividad deseado a lo largo de toda la red.

Como indiqué anteriormente, el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, además de considerarse de manera individual, puede concesionarse a través de un programa de financiamiento "B.O.T." dada su situación particular e importancia estratégica para la operación de toda la red.

### **3.7 Ventajas y desventajas del proceso de reestructuración.**

En diferentes ocasiones, en México se han desarrollado reformas en los organismos administradores y operadores de los sistemas de transporte con el fin de mejorar sus servicios; sin embargo, la particularidad de la propuesta de reestructuración del sistema aeroportuario planteada en los párrafos anteriores, radica en la apertura a la participación directa de la

iniciativa privada en la administración y explotación comercial de la operación de los principales aeropuertos agrupados por regiones.

La tendencia y el dinamismo mostrados por la demanda de servicios aeroportuarios expuesta en el capítulo 1 de este trabajo, hace visible la necesidad de la ampliación y modernización de la red, lo cual se traduce en necesidades de inversión crecientes, y un cambio estructural en la administración y forma de tomar decisiones en materia de aeropuertos, tal como se ha hecho en puertos y ferrocarriles.

Considerando que las proyecciones del comportamiento de la demanda y las estimaciones del potencial económico de un número importante de aeropuertos a lo largo de la red son favorables, la propuesta de privatización de las empresas que cuentan con la concesión para operar los grupos regionales de aeropuertos, sienta las bases para alcanzar los niveles de eficiencia y competitividad que se demandan.

La adecuada privatización señalada como parte del proceso de reestructuración del sistema aeroportuario mexicano, ofrece soluciones a problemas, tanto de corto, como de largo plazo, que han afectado el desarrollo equilibrado de la red. Entre los principales problemas que se resuelven con la reestructuración señalo los siguientes:

- Se elimina la administración centralizada representada por A.S.A., que si bien es un organismo que reporta ganancias en sus operaciones (de acuerdo a las publicaciones del INEGI), tiene metas concentradas en una visión de conjunto que se derivan en subsidios cruzados y transferencias no transparentes entre los diferentes aeropuertos; además de no considerar la falta de inversiones en ampliaciones requeridas;
- Control presupuestal de ASA de acuerdo a las políticas de gasto del Gobierno a nivel macroeconómico, por lo que está bajo una disciplina presupuestal que no siempre corresponde con las metas de modernización de la red aeroportuaria.
- Falta de homogeneidad en el desarrollo del sistema de aeropuertos, ya que mientras algunos aeropuertos de la red cuentan con capacidad de sobra, otros, cuya importancia es vital desde el punto de vista turístico o de servicio metropolitano, registran problemas de congestión.
- Falta de mantenimiento en pistas, edificios de pasajeros e instalaciones electromecánicas; la carencia de vías de acceso eficientes hacia los

principales aeropuertos; las deficiencias en la señalización, en la información sobre los vuelos y en el manejo de equipaje; la falta de regulación de los servicios de taxis y de transporte colectivo; la ausencia de una adecuada coordinación de las distintas autoridades; y las inconveniencias relacionadas con la transportación de pasajeros en el área de plataformas.

Una ventaja de la privatización de las empresas aeroportuarias es que mediante la definición de los programas maestros de desarrollo para cada aeropuerto, junto con el registro de movimientos que reporten los concesionarios, se puede revisar y calificar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en la concesión de cada grupo regional de aeropuertos. Si el título de concesión define claramente las condiciones bajo las cuales se deben operar los aeropuertos, la forma en la que se deben llevar a cabo las ampliaciones y el mantenimiento de las instalaciones, el operador privado, con el fin de mantenerse al frente de la administración del grupo de aeropuertos, ofrecerá sus servicios de acuerdo a los estándares de calidad señalados en el título de concesión.

Por otro lado, aunque una de las principales desventajas de la privatización de las empresas aeroportuarias como parte del proceso de reestructuración es que incorpora grupos al sector privado en una industria de carácter monopólico, su poder de mercado se puede ordenar mediante la adecuada regulación de su operación. En este sentido, la labor del gobierno, además de fijarse en la supervisión de la correcta prestación de los servicios aeroportuarios, consistirá en definir un marco regulatorio flexible que permita el desarrollo equilibrado de la industria del transporte aéreo.

**Capítulo IV**

**APLICACIÓN A UN CASO PARTICULAR:**

**CANCUN.**



El presente capítulo tiene como finalidad exponer el caso particular del Aeropuerto Internacional de Cancún, Q. Roo. y estudiar los efectos de la reestructuración propuesta en su funcionamiento. En esta presentación describo sus características generales y el desarrollo de la región en la que se encuentra. Posteriormente, mediante el análisis de las características de sus principales instalaciones, la evaluación de su capacidad y el estudio del comportamiento de la demanda, presento el programa de obras e inversiones, así como el desarrollo por etapas que considero necesarios para el adecuado crecimiento del aeropuerto.

Una vez efectuado este análisis, después de comparar los ingresos del aeropuerto con los egresos generados por su operación y las inversiones en las ampliaciones, planteo el cálculo del Valor Presente Neto de los flujos operativos como fórmula para la valuación del aeropuerto y de la concesión. Finalmente, presento un comentario sobre los diferentes impactos del aeropuerto sobre el medio ambiente.

## **4.1 Características Generales**

### **4.1.1 Localización Geográfica**

La ciudad de Cancún se localiza en el Municipio de Benito Juárez al noreste del estado de Quintana Roo, justo donde se unen el Golfo de México y el Mar Caribe, con una altura de 3 metros sobre el nivel del mar, cruzada por el paralelo 21°10' de altitud norte, y por el meridiano 86°50' longitud oeste. La ciudad está ubicada en el corredor turístico Tulum - Cancún (figura 11) y está dividida en dos zonas: un área urbana y una isla donde se desarrolla la actividad turística. El Aeropuerto Internacional de Cancún, Q. Roo, se encuentra a 16 km. al sur del centro de la ciudad. El acceso carretero que tiene el aeropuerto consta de 3,013 metros de largo por 10 de ancho y cruza con la carretera Puerto Juárez-Chetumal.

#### **4.1.2 Topografía y suelos.**

La región donde se encuentra Cancún presenta una topografía homogénea sin elevaciones marcadas. La zona está integrada por extensas llanuras con declives suaves debido a que se encuentra sobre la planicie asísmica de la Península de Yucatán. El relieve que resulta de estas condiciones es interrumpido por pequeñas colinas y hondonadas que hacen que la franja costera en la que se ubica Cancún presente diversas bahías y lagunas. La más importante de ellas, la Laguna de Nichupté, está dividida en tres secciones, casi aisladas una de otra, por medio de bancos calcáreos. Además existen otras lagunas de menor extensión como las de Inglés, Bojórquez, Amor, Caleta y Ciega.

La ciudad se encuentra en la zona de tierra firme, dentro del continente, en la que afloran principalmente arenas limosas y al oeste una pequeña extensión de limos orgánicos. Estos suelos, con un espesor de 0.10 a 1.00 metros sobreyacen a la unidad de roca caliza que manifiesta diferentes grados de dureza, pasando desde una caliza muy dura, que solamente se puede excavar con explosivos, hasta una caliza cada vez más pura, casi arcillosa, ligeramente cementada, llamada en la región "sahcab", de color blanco a gris.

La zona donde se ubica el aeropuerto presenta las condiciones características de la región de la isla, que son arenas mal graduadas y arenas finas formadas por olitas y fragmentos de corales.

FIGURA 11



#### 4.1.3 Temperatura y Clima.

Cancún presenta un clima tropical, cálido y húmedo, y una temperatura anual entre los 18° y 35°C, considerada óptima para el disfrute de vacaciones. La humedad promedio es de 86% con lluvias en verano, presentándose generalmente por las tardes o noches, con una precipitación anual entre 1200 y 1500 mm. Además, se tienen aproximadamente 245 días despejados al año.

Los vientos dominantes provienen del sudeste, aunque los más fuertes provienen del noroeste con velocidades de hasta 26 m/s (93 km./hr) durante la época de Nortes del Golfo, o cuando se presentan huracanes en la península, regularmente de 8 a 10 veces al año, por lo general en los meses de Septiembre y Octubre.

#### **4.1.4 Hidrología**

El municipio de Benito Juárez queda comprendido dentro de la región hidrológica de Cozumel cuya cuenca tiene una extensión de 488 km<sup>2</sup> sin afluentes. El sistema acuífero en roca calcárea de gran permeabilidad tiene recargas por infiltración de lluvias lo que hace que existan sistemas subterráneos de drenaje y que no se den corrientes superficiales. Este sistema subdendrítico descarga en forma natural hacia el mar y hacia los sistemas lagunarios en la costa.

#### **4.2 Desarrollo de la Región.**

Hasta mediados de los 70's, el Estado de Quintana Roo mantuvo un desarrollo económico basado en la producción forestal y se caracterizó por una alta dispersión y baja densidad de población. Asimismo, contaba con una infraestructura mínima de transporte y sufría un aislamiento extremo con el resto del país.

A partir de 1975, en Quintana Roo se inició un acelerado crecimiento apoyado en las actividades turísticas y pesqueras. Debido a esto, comenzaron a darse importantes flujos migratorios y de mercancías hacia el estado, así como el desarrollo de centros turísticos.

La construcción de centros turísticos integrales inicia en México en la década de los 70's mediante el fondo nacional de fomento del turismo (FONATUR). Cancún se crea bajo ese contexto y en poco tiempo se convirtió en la capital económica de la región.

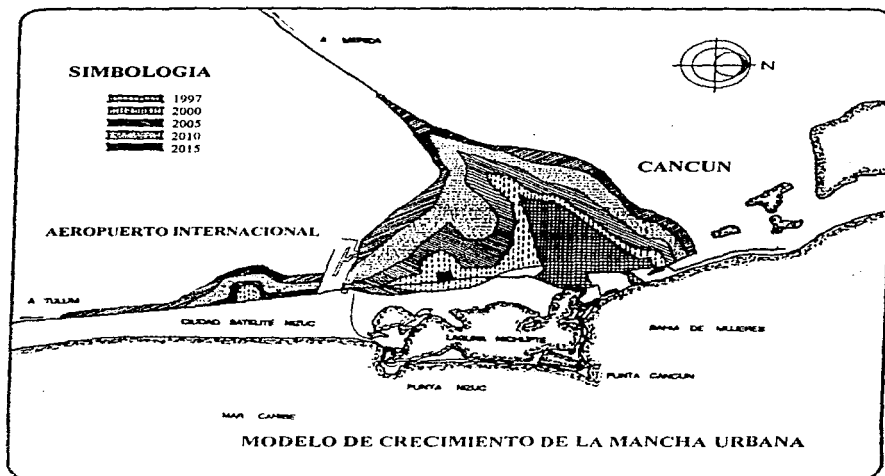
El desarrollo urbano de Cancún se presenta de manera especial debido a que su estructura se caracterizó desde un principio por contar con dos zonas, la urbana y la turística.

La zona turística se encuentra a lo largo de la isla de Cancún, cuya longitud se acerca a los 20 km., rodeando parcialmente la laguna Nichupte. En cuanto a la zona urbana, una de sus partes dispone de una infraestructura adecuada dotada con todos los servicios, gracias a que fue ordenada de acuerdo a un plan de urbanización, lo cual ha servido para controlar las densidades de población, los usos de suelo, el equipamiento urbano y la disposición de áreas recreativas.

En contraste, la otra parte de la zona urbana se caracteriza por un descontrol sobre los usos de suelo, por la falta de servicios públicos, en gran medida debido a que el acelerado crecimiento demográfico generado por la inmigración rebasa la planificación urbana, y en consecuencia, la mancha urbana tiende a la ocupación de todo tipo de terrenos, y en especial los que se encuentran cerca de las principales carreteras.

En el Plan de Desarrollo Urbano de Cancún se contempla que el crecimiento se oriente en dos direcciones: hacia los costados de la actual mancha urbana, ésto es por el oeste siguiendo la carretera que va a Mérida; y hacia el sur, junta a la carretera que se dirige al aeropuerto, por el corredor turístico Cancún-Tulum.

FIGURA 12



Lo anterior significa, para el caso del aeropuerto, la necesidad de prever las áreas que requerirá en un futuro y determinar con precisión las zonas aledañas a su ubicación que deberán estar limitadas en su uso del suelo.

#### **4.2.1 Desarrollo Turístico**

Siendo Cancún un centro turístico de gran importancia a nivel nacional e internacional, los diferentes programas de planeación marcan políticas orientadas a impulsar y consolidar la actividad. El Programa Nacional de Turismo tiene contemplado el aprovechamiento conjunto de las zonas arqueológicas, las playas, los parques nacionales y los centros culturales de la región, especialmente en el corredor Tulúm-Cancún, con el propósito de que se organicen circuitos regionales y se diversifiquen las opciones para el turismo internacional, creando así una oferta capaz de competir en la región caribeña, tomando en cuenta la cercanía que el transporte aéreo permite con el mercado internacional.

El desarrollo turístico integral de Cancún abarca una superficie total de 12,700 has. dividida en tres tipos de zonas para su uso de suelo:

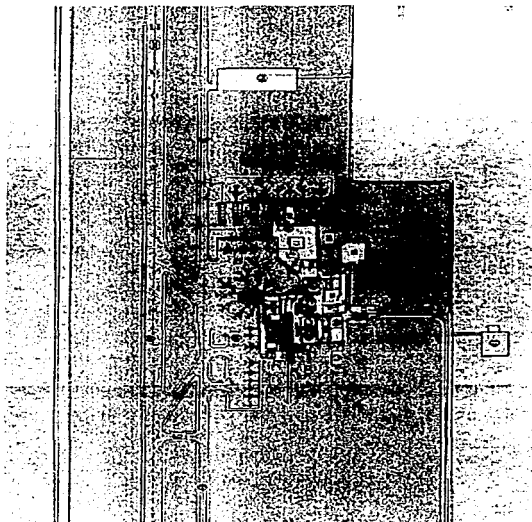
- La zona turística, que representa el 17.7 %
- La zona urbana con el 19.1 %
- La zona de reserva ecológica con 53.2% (del cual 38% corresponde a tierra firme)

Cancún cuenta con una infraestructura hotelera de 112 establecimientos, equivalentes a más de 19,000 cuartos en operación, que le permiten generar más del 30% de las divisas turísticas que ingresan a México y más de 65,000 empleos. El número de turistas nacionales y extranjeros que lo visitan ha crecido notablemente desde su aparición, y en este sentido, es importante mencionar que el turismo extranjero se ha incrementado hasta alcanzar en algunos periodos el 80% de participación.

### 4.3 INSTALACIONES AEROPORTUARIAS

Para lograr un diagnóstico y una explicación ordenada de los elementos con que cuenta el aeropuerto, éstos se han dividido en cuatro grupos fundamentales: zona aeronáutica, zona terrestre, instalaciones de apoyo e instalaciones de servicio.

**FIGURA 13**  
**INSTALACIONES ACTUALES**



### **4.3.1 Zona Aeronáutica**

Este aeropuerto cuenta con una pista de vuelo 12-30 construida con pavimento asfáltico, con dimensiones de 3,500 metros de longitud por 45 metros de ancho. La pista más utilizada tanto para aproximaciones como para despegues es la 12 con un 75% del total de la actividad aeronáutica.

En relación a las calles de rodaje, su función primordial es la de proporcionar el acceso desde la pista a las plataformas y viceversa. El aeropuerto de Cancún cuenta con los siguientes rodajes:

- Rodaje Alfa (paralelo a la pista), de 3,830 m de longitud por 23 de ancho.
- Rodaje Bravo (perpendicular a la pista) de 165 m por 23 de ancho.
- Rodaje Coca (a 30° de la pista), de 330 m por 23 de ancho.
- Rodaje Delta (a 30° de la pista), de 330 m por 23 de ancho.

El rodaje paralelo y el Bravo están contruidos con pavimento flexible, y el Delta y el Coca de pavimento rígido.

Las ayudas a la navegación que proporciona el aeropuerto son visual y por instrumentos, con el sistema indicador de pendiente de aproximación (PAPI) y el sistema para aterrizaje por instrumentos (ILS).

La pista, como las calles de rodajes, cuentan con luces de borde y señalamiento vertical y horizontal. Tiene dos conos de viento, un radio de faro omnidireccional de alta frecuencia (VOR-DME), y radar.

El conjunto de pistas y calles de rodaje tiene capacidad para atender 38 operaciones horarias.

### **4.3.2 Zona Terrestre**

Se encuentra constituida por una plataforma de aviación comercial y otra de aviación general, un edificio de pasajeros central, un edificio satélite con pasillos conectores, una sala de bienvenida, un estacionamiento para vehículos, un estacionamiento para autobuses, un edificio de carga, un edificio de aduana, así como de edificaciones de apoyo para las operaciones.



#### **4.3.2.1 Plataformas**

- **Aviación Comercial**

Actualmente ocupa 154,800 m<sup>2</sup>, de pavimento rígido y tiene una ampliación de pavimento flexible; cuenta con señalamiento horizontal para 22 posiciones simultáneas para los siguientes tipos de aeronave: 3 Boeing 757, 10 Boeing 727, 7 DC -10 y 2 Boeing 747. Además, cuenta con 18 hidrantes para el suministro de combustible.

- **Aviación General**

Cuenta con una superficie de 19,660 m<sup>2</sup>, construida de concreto asfáltico, con señalamiento para 33 posiciones.

- **Aviación de Fletamento.**

Realizada con concreto hidráulico, cuenta con 45,141 m<sup>2</sup> para atender 7 posiciones para aeronaves del tipo Airbus 320 y Boeing 757.

#### **4.3.2.2 Edificios de Pasajeros**

El edificio para pasajeros de aviación comercial está dividida en dos zonas: un edificio central y un edificio satélite.

El edificio central cuenta con las siguientes áreas de servicio:

La planta baja, de 12,165 m<sup>2</sup>, cuenta con: vestíbulo general, vestíbulo de documentación, sala de reclamo de equipaje, vestíbulo de bienvenida, oficinas de las compañías aéreas, varios locales comerciales concesionados, salón oficial, salas de última espera, servicios médicos y de información, oficinas gubernamentales como aduanas y de sanidad, teléfonos y un restaurante

En el primer piso, de 1,160 m<sup>2</sup> se tienen las oficinas administrativas del aeropuerto, un restaurante, sanitarios, banco, correo y teléfonos.

En el segundo piso, de 830 m<sup>2</sup> se ubican las oficinas de apoyo para las compañías aéreas.

El edificio satélite, con 14,386 m<sup>2</sup> cuenta en su planta baja con las salas de reclamo de equipaje, migración, aduana, concesiones y una sala para tránsito de pasajeros. En la planta alta se localizan las salas de última espera internacional, por las que los pasajeros embarcan y desembarcan el avión a través de 9 pasillos telescópicos, sanitarios, concesiones y teléfonos. Se cuenta también con un pasillo conector entre los dos edificios.

El edificio de pasajeros de aviación general es de una sola planta de 220 m<sup>2</sup>, mientras que el edificio para pasajeros de aviación comercial de fletamento cuenta con una superficie de 4,920 m<sup>2</sup> en dos niveles.

Actualmente este aeropuerto cuenta con diversas áreas destinadas a estacionamientos para automóviles. El estacionamiento público para automóviles tiene 11,100 m<sup>2</sup> y está dividido en dos áreas, una frente a la sala de bienvenida internacional con señalamiento para 73 lugares, y la otra, frente al edificio central con señalamiento para 127 lugares.

Cuenta también con un estacionamiento de 4,315 m<sup>2</sup> el cual está ocupado por el transporte colectivo de autobuses, con señalamiento para 24 unidades, y para la transportación colectiva de automóviles se destinan 5,333 m<sup>2</sup> con señalamiento para 158 lugares.

Para los vehículos administrativos y oficiales se cuenta con un estacionamiento de 120 unidades.

#### **4.3.3 Instalaciones de apoyo**

Las instalaciones de apoyo están conformadas por la torre de control, un edificio anexo de oficinas para las autoridades aeronáuticas, la casa de máquinas, la zona de carga con bodegas en una superficie de 700 m<sup>2</sup>, una planta de tratamiento de aguas, y la zona de combustibles.

Esta última zona se localiza en un área de 11,965 m<sup>2</sup> y su capacidad de almacenaje es de:

- 11.65 millones de litros para turbosina almacenados en 7 tanques.
- 60 mil litros de gas-avión
- 500,000 litros de agua
- 60,000 de gasolina para automóviles.

#### **4.3.4 Instalaciones de Servicio**

El aeropuerto cuenta con un camino de acceso en dos sentidos cuya longitud es de 3,013 metros, por 10 de ancho, que va desde la entrada del aeropuerto hasta la carretera Cancún-Chetumal.

El camino perimetral que rodea al aeropuerto tiene 10,000 metros de longitud y se encuentra bordeado con una malla de seguridad de tipo ciclónica. También cuenta con un camino de servicio de 950 metros que comunica los diferentes edificios del aeropuerto.

El aeropuerto cuenta con un completo cuerpo de rescate y extinción de incendios (CREI) dotado de todos los equipos necesarios para combatir cualquier tipo de accidente.

#### **4.4 Análisis de la Demanda.**

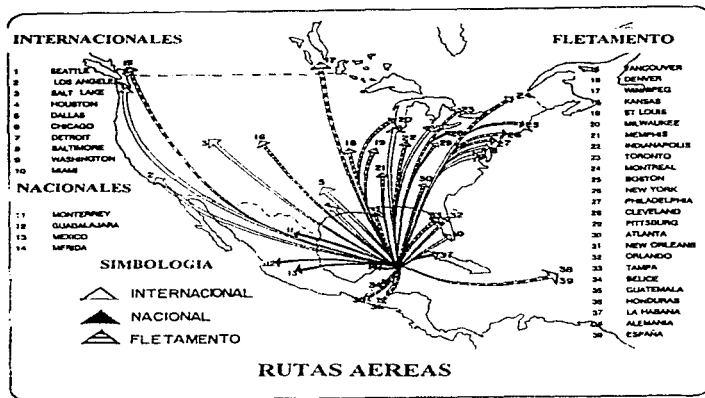
Para la realización del plan de desarrollo del aeropuerto de Cancún es fundamental hacer el análisis de los aspectos que influyen en las condiciones de su operación, de los elementos que intervienen en su funcionamiento y de las capacidades de cada uno de ellos conforme a parámetros estandarizados para el manejo de la demanda; y de la misma manera, es importante definir las expectativas de desarrollo del movimiento que se atenderá en etapas futuras.

En este subcapítulo se hace una descripción del comportamiento histórico y del pronóstico de la demanda, y se expone la importancia del pronóstico horario para determinar los parámetros de diseño y dimensionamiento de los principales elementos del aeropuerto.

#### 4.4.1 Lugar de origen del visitante.

Cancún es un centro turístico que recibe visitantes de diferentes lugares del mundo y que gracias a la promoción de vuelos de fletamento (charter) provenientes de ciudades no enlazadas por vuelos regulares, cada vez más está aumentando su clientela. En la siguiente figura se muestran los lugares de origen de los diferentes vuelos que arriban a Cancún.

FIGURA 14



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

#### 4.4.2 Estadística.

En las siguientes tablas y gráficas se presenta el movimiento total presentado en el aeropuerto de Cancún desde 1975.

**TABLA 15**

| Estadística de pasajeros totales |                    |                  |           |
|----------------------------------|--------------------|------------------|-----------|
| Año                              | Aviación Comercial | Regional General | Total     |
| 1975                             | 95,710             | 8,526            | 104,236   |
| 1980                             | 651,129            | 72,975           | 724,104   |
| 1985                             | 1,368,691          | 101,739          | 1,470,430 |
| 1990                             | 3,023,167          | 21,763           | 3,044,930 |
| 1991                             | 3,417,305          | 20,654           | 3,437,959 |
| 1992                             | 3,892,277          | 19,239           | 3,911,516 |
| 1993                             | 4,298,654          | 21,986           | 4,320,640 |
| 1994                             | 4,415,624          | 25,291           | 4,440,915 |
| 1995                             | 4,834,014          | 31,848           | 4,865,862 |

**TABLA 16**

| Estadística de operaciones totales |                    |                  |        |
|------------------------------------|--------------------|------------------|--------|
| Año                                | Aviación Comercial | Regional General | Total  |
| 1975                               | 1,921              | 2,803            | 4,724  |
| 1980                               | 8,943              | 13,108           | 22,051 |
| 1985                               | 14,019             | 8,845            | 22,864 |
| 1990                               | 38,240             | 7,180            | 45,420 |
| 1991                               | 42,322             | 7,332            | 49,654 |
| 1992                               | 46,210             | 7,954            | 54,164 |
| 1993                               | 56,768             | 6,855            | 63,623 |
| 1994                               | 51,647             | 7,921            | 59,568 |
| 1995                               | 56,161             | 9,453            | 65,614 |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

**FIGURA 15**

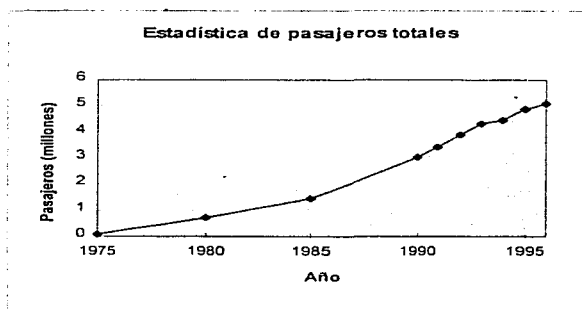
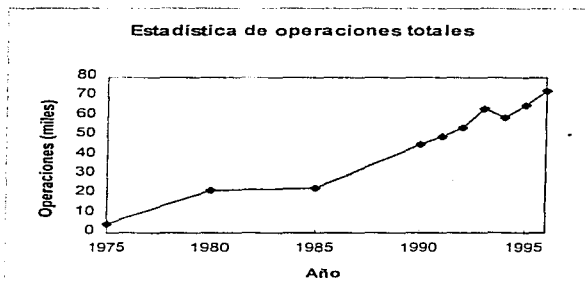


FIGURA 16



#### 4.4.3 Pronóstico.

En las siguientes tablas y gráficas se presenta el pronóstico del movimiento total que Cancún presentará en el horizonte de planeación que abarca hasta el año 2015.

TABLA 17

|                                  | 1997         | 1998         | 1999         | 2000         | 2005         | 2010          | 2015          |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| <b>PASAJEROS TOTALES (miles)</b> | <b>5,562</b> | <b>5,840</b> | <b>6,283</b> | <b>6,711</b> | <b>9,879</b> | <b>12,535</b> | <b>13,837</b> |
| Nacionales                       | 1,130        | 1,228        | 1,257        | 1,381        | 2,023        | 2,301         | 2,541         |
| Internacionales más fletamento   | 4,402        | 4,582        | 4,996        | 5,300        | 7,826        | 10,204        | 11,266        |
| Aviación General + Regional      | 29.9         | 29.9         | 29.9         | 29.9         | 29.9         | 29.9          | 29.9          |

TABLA 18

|                                    | 1997         | 1998         | 1999         | 2000         | 2005          | 2010          | 2015          |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>OPERACIONES TOTALES (miles)</b> | <b>72.33</b> | <b>75.54</b> | <b>79.61</b> | <b>84.42</b> | <b>117.34</b> | <b>140.70</b> | <b>150.49</b> |
| Nacionales                         | 21.54        | 23.32        | 23.76        | 26.00        | 37.30         | 41.56         | 44.97         |
| Internacionales más fletamento     | 41.91        | 43.36        | 47.02        | 49.60        | 71.32         | 90.51         | 96.99         |
| Aviación General                   | 8.88         | 8.87         | 8.86         | 8.85         | 8.81          | 8.76          | 8.72          |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

FIGURA 17

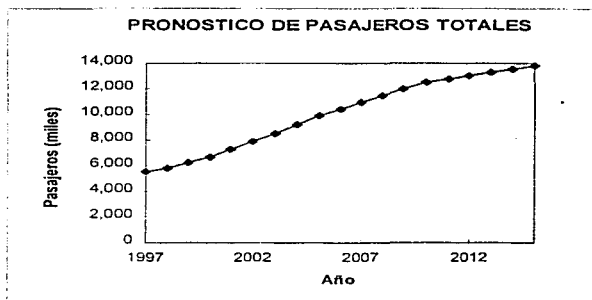
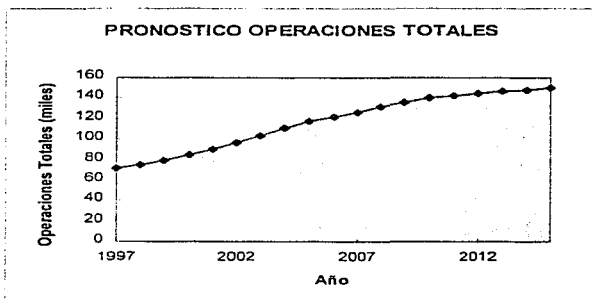


FIGURA 18



#### 4.4.4 Pronóstico Horario.

El pronóstico de pasajeros y operaciones horarios define el comportamiento durante los lapsos de "mayor demanda frecuente" de los principales elementos del aeropuerto; es por eso que se utilizan de apoyo para determinar, con base en los parámetros de diseño, las dimensiones de dichos elementos.

Los valores considerados para tales efectos corresponden a los registrados en la hora 30 para los pasajeros, y en la hora 15 para las operaciones.

A continuación se muestran los pronósticos de pasajeros totales de aviación comercial, el pronóstico de operaciones y las posiciones simultáneas de aeronaves en plataforma, en hora crítica para el horizonte de planeación establecido.

TABLA 19

| Pronóstico de Pasajeros Horarios |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| Año                              | Total Comercial |
| 1997                             | 3,112           |
| 1998                             | 3,170           |
| 1999                             | 3,231           |
| 2000                             | 3,294           |
| 2005                             | 3,767           |
| 2010                             | 4,311           |
| 2015                             | 4,552           |

TABLA 20

| Pronóstico de Operaciones Horarias |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| Año                                | Total Comercial |
| 1997                               | 36              |
| 1998                               | 38              |
| 1999                               | 39              |
| 2000                               | 40              |
| 2005                               | 46              |
| 2010                               | 51              |
| 2015                               | 53              |

TABLA 21

| Pronóstico de Posiciones Simultáneas |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| Año                                  | Total Comercial |
| 1997                                 | 24              |
| 1998                                 | 25              |
| 1999                                 | 26              |
| 2000                                 | 26              |
| 2005                                 | 32              |
| 2010                                 | 38              |
| 2015                                 | 40              |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)



## 4.5 Evaluación de la Capacidad

La capacidad de un aeropuerto se define como la posibilidad que este tiene de atender una demanda, bajo ciertos estándares de calidad y servicio. Como se mencionó en el capítulo 1, el análisis comparativo entre la capacidad de un aeropuerto y el movimiento que se presenta en él, permite identificar la calidad de servicio que proporciona cada una de sus instalaciones. De la misma forma, si su capacidad se compara con el pronóstico de la demanda futura, se puede prever el momento en que éstas pudieran necesitar ampliaciones.

El concepto de "nivel de servicio" es un parámetro que establece el rango mínimo de operación recomendado en cada instalación, el cual no puede disminuirse ya que su funcionamiento no sería adecuado si así sucediera.

En este capítulo se presenta el análisis de la capacidad de los principales elementos del aeropuerto de Cancún y, en este sentido, es importante señalar que para el dimensionamiento de las instalaciones aeroportuarias A.S.A. recomienda los siguientes parámetros de diseño para los principales elementos del aeropuerto:

| PARAMETROS DE DISEÑO   |   |
|------------------------|---|
| 40                     | Operaciones por hora crítica, con una configuración de una pista con sistema completo de salidas.               |
| 7,500 m <sup>2</sup> * | De área promedio en plataforma de aviación comercial por aeronave en posición simultánea.                       |
| 600 m <sup>2</sup>     | De área promedio en plataforma de aviación general por aeronave en posición simultánea.                         |
| 14 m <sup>2</sup> *    | De edificio de pasajeros de aviación comercial por pasajero en hora crítica.                                    |
| 1                      | Espacio de estacionamiento (de 30 m <sup>2</sup> ) por cada 23 pasajeros de aviación comercial en hora crítica. |
| 1.4 millones           | De litros de combustible por cada 10,000 operaciones comerciales.   |
| 700 m <sup>2</sup>     | De almacén por cada 10 toneladas anuales de carga.  |
| 2,000 m <sup>2</sup>   | De espacios para estacionamientos de transporte público por cada 5,000 pasajeros en hora crítica.               |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

\* Como se mencionó anteriormente, estos parámetros son bajos contra los 25 m<sup>2</sup> /pasajero, y los 8,000 hasta 10,000 m<sup>2</sup> /pos. considerados en aeropuertos internacionales.

Con base en estos parámetros, la tabla siguiente presenta una comparación entre la capacidad actual del aeropuerto y el pronóstico de la demanda para diferentes momentos dentro del horizonte de planeación, la cual nos permite identificar los elementos que tienen capacidad suficiente, los que presentan problemas de congestionamiento y los que están próximos a enfrentarlos.

TABLA 22

| ELEMENTO                      | UNIDAD         | CAPACIDAD ACTUAL | AÑO     |         |         |         |         |
|-------------------------------|----------------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                               |                |                  | 1997    | 2000    | 2005    | 2010    | 2015    |
| Pistas - Rodajes              | Ops / Hr       | 38               | 36      | 40      | 46      | 51      | 58      |
| Plataforma Av. Comercial      | m <sup>2</sup> | 154.800          | 180.000 | 192.500 | 268.500 | 285.000 | 300.000 |
| Edif. Pasajeros Av. Comercial | m <sup>2</sup> | 34.215           | 43.568  | 46.116  | 62.738  | 60.354  | 60.354  |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

#### 4.6 Programa de Proyectos y Obras

Para fijar los alcances funcionales de un aeropuerto se debe llevar a cabo un proceso de planeación que, mediante la elaboración de un Plan Maestro, determine las acciones necesarias para satisfacer y resolver los requerimientos actuales y futuros de la demanda para la cual se pretende proyectar el aeropuerto.

Tomando en cuenta esto, y que la capacidad de un aeropuerto la determina la demanda que se presenta en él bajo cierto nivel de servicio, el diseño y desarrollo de sus instalaciones debe basarse en el comportamiento de la demanda con el fin de evitar inversiones ociosas y/o problemas de congestionamiento e insatisfacción por parte de sus usuarios.

Esto significa que para mantener los niveles de servicio de las diversas instalaciones que conforman un aeropuerto que manifiesta tendencias marcadas de crecimiento en el movimiento de pasajeros y operaciones, es forzoso realizar obras de ampliación y/o cambios en los procedimientos operativos y administrativos para no afectar su nivel de servicio. Sin embar-

go, debido a consideraciones económicas y financieras, la realización de dichas obras de ampliación se justifica solo cuando el costo de la falta de capacidad supera el costo de no tenerla.

Es conveniente señalar que a pesar de ésto, se considera adecuado realizar ampliaciones que contemplen espacios adicionales a los estimados ya que de acuerdo a los procesos constructivos, resulta más adecuado efectuar obras que abarquen periodos más prolongados en cuanto a capacidad, con la finalidad de no tener que llevarlas a cabo durante intervalos de tiempo muy cortos, ya que éstas sólo interfieren con las operaciones, ocasionan molestias a los usuarios y significan la erogación de grandes inversiones en periodos muy cortos.

Una vez realizado el análisis comparativo Demanda-Capacidad de los elementos principales que componen el aeropuerto presentado en el subcapítulo anterior, a continuación se describe la problemática que se detectó en cada uno de ellos, así como las acciones a realizar en el desarrollo por etapas del aeropuerto.

#### 4.6.1 Zona Aeronáutica.

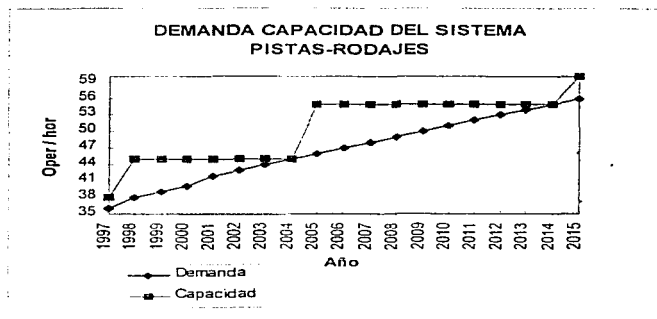
El sistema de pistas y calles de rodaje se encuentra en el límite de su capacidad ya que actualmente es de 38 operaciones por hora. Para aumentar dicha capacidad se requiere la construcción inmediata de una salida de alta velocidad. Sin embargo, aún con esta configuración, en el corto plazo la demanda rebasará nuevamente la capacidad, y será necesaria la construcción de dos calles de salida adicionales y posteriormente una nueva pista (y la adquisición de 397 hectáreas para su ubicación) con sus respectivas calles de salida. El análisis de este sistema se muestra en la tabla 23 y en la figura 17.

TABLA 23

| Años | Ampliaciones | Total   | Capacidad<br>(oper/hr) | Demandas<br>(oper/hr) |
|------|--------------|---------|------------------------|-----------------------|
| 1997 |              | 1P + 4S | 38                     | 36                    |
| 1998 | 3S           | 1P + 7S | 45                     | 38                    |
| 2000 |              |         | 45                     | 40                    |
| 2005 | 1P + 2S      | 2P + 9S | 55                     | 46                    |
| 2010 |              |         | 55                     | 51                    |
| 2015 |              |         | 55                     | 56                    |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

FIGURA 17



#### 4.6.2 Plataformas.

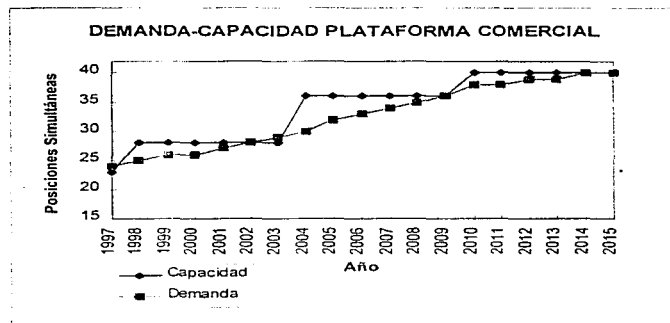
Con relación a las plataformas el análisis reflejó que requieren acciones inmediatas ya que la capacidad que presentan no es suficiente para atender el creciente número de posiciones simultáneas que se demandan. Para efectos del análisis se ha considerado un indicador de 8,500 m<sup>2</sup> promedio por avión, que a pesar de no ser el mayor de los considerados internacionalmente, ofrece un rango de posiciones aceptable. La elección de este parámetro permite prever la evolución de la flota hacia equipos de mayor capacidad. El desarrollo por etapas de la plataforma comercial se muestra en la tabla 24 y en la figura 18.

TABLA 24

| Año  | Ampliación (m <sup>2</sup> ) | Superficie Total (m <sup>2</sup> ) | Nivel de Servicio (m <sup>2</sup> /pos) | Capacidad | Demandada |
|------|------------------------------|------------------------------------|---|-----------|-----------|
| 1997 | 40,000                       | 195,500                            | 8,500                                   | 23        | 24        |
| 1998 | 42,000                       | 238,000                            | 8,500                                   | 28        | 25        |
| 2000 | 0                            | 238,000                            | 8,500                                   | 28        | 26        |
| 2004 | 68,000                       | 306,000                            | 8,500                                   | 36        | 30        |
| 2005 | 0                            | 306,000                            | 8,500                                   | 36        | 32        |
| 2010 | 34,000                       | 340,000                            | 8,500                                   | 40        | 38        |
| 2015 |                              | 340,000                            | 8,500                                   | 40        | 40        |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

FIGURA 18



#### 4.6.3 Edificio de pasajeros.

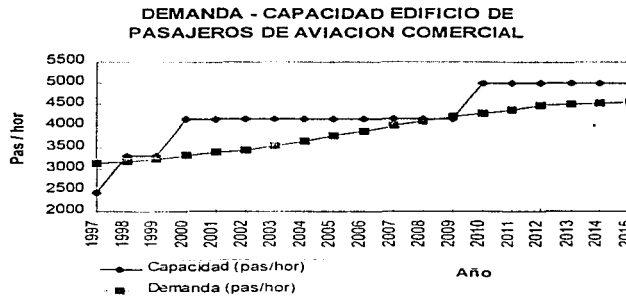
El edificio terminal de pasajeros cuenta con un edificio principal, un edificio satélite, un pasillo conector y una sala de bienvenida que en conjunto suman un total de 34,215 m<sup>2</sup>. Considerando el indicador de 18 m<sup>2</sup> (intermedio entre los 14m<sup>2</sup> /pas. solicitados por A.S.A. y los 25m<sup>2</sup> contemplados internacionalmente), el conjunto cuenta con una capacidad para 2,445 pasajeros en hora crítica. Dado que la demanda actual es de 3,112 pasajeros por hora, el conjunto terminal se encuentra operando debajo del nivel deseado de atención al usuario, acorde al tipo de aeropuerto al que corresponde Cancún. El desarrollo por etapas de las ampliaciones requeridas para recuperar el nivel de servicio y cubrir la demanda futura se muestra en la tabla 25 y en la figura 19.

TABLA 25

| Año  | Ampliación (m <sup>2</sup> ) | Superficie Total (m <sup>2</sup> ) | Nivel óptimo de servicio (m <sup>2</sup> /pas) | Capacidad (pas/hor) | Demanda (pas/hor) |
|------|------------------------------|------------------------------------|--|---------------------|-------------------|
| 1997 | 9,795                        | 44,010                             | 18   | 2,445               | 3,112             |
| 1998 | 15,429                       | 59,439                             | 18   | 3,302               | 3,170             |
| 2000 | 7,714                        | 67,153                             | 18   | 3,731               | 3,294             |
| 2004 | 7,714                        | 74,867                             | 18   | 4,159               | 3,649             |
| 2005 | 0                            | 74,867                             | 18   | 4,159               | 3,767             |
| 2010 | 15,429                       | 90,296                             | 18   | 5,016               | 4,311             |
| 2015 | 0                            | 90,296                             | 18   | 5,016               | 4,552             |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1996)

FIGURA 19



Solamente hay que agregar que, con base a las previsiones de tráfico, los parámetros horarios y las etapas de crecimiento que debe tener el aeropuerto para mantener un nivel de servicio adecuado en sus instalaciones, la configuración del aeropuerto a elegir debe mantener cierta geometría y un desarrollo lógico que permita la máxima utilización de las instalaciones existentes; la facilidad de flujo y proceso de aeronaves, pasajeros, carga y equipajes; la posibilidad de realizar de manera adecuada el crecimiento por etapas del aeropuerto y ofrecer la calidad de servicio apropiada para los usuarios.

#### 4.7 Evaluación Financiera.

Tomando en cuenta la reestructuración del sistema aeroportuario mencionada, que el aeropuerto de Cancún está integrado a uno de los grupos regionales propuestos, y que como parte del Título de Concesión para su explotación comercial se definirá un programa maestro de desarrollo, cualquier asunto relacionado con la planeación, construcción, operación y mantenimiento de sus instalaciones requerirá la aprobación de las autoridades para ser llevado a cabo.

Por esta razón, antes de realizar cualquier proyecto, es preciso realizar una evaluación que involucre, además de los aspectos técnicos y operativos, las condiciones económicas y financieras del proyecto para medir la factibilidad y las ventajas de su realización. Para concretar esta evaluación es necesario determinar las inversiones, los costos y los ingresos que forman parte de la operación del aeropuerto.

#### 4.7.1 Programa de Inversiones.

Al haber sido definidas, en los subcapítulos anteriores, las ampliaciones previstas en el aeropuerto, se debe realizar una cuantificación de los montos necesarios para realizarlas. Estos montos se integran en un programa de inversiones que incluye las cantidades a erogar por cada uno de los elementos principales del aeropuerto y los periodos en que se llevarán a cabo (ver tabla 26), de acuerdo al desarrollo por etapas planteado anteriormente.

**TABLA 26**  
**PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPAS**  
**DEL AEROPUERTO DE CANCUN**  
**(miles de pesos)**

| CONCEPTO              | P.U.<br>(\$/M2) |               | 1997   | 1998     | 2000     | 2005     | 2010     | 2015 | TOTAL   |
|-----------------------|-----------------|---------------|--------|----------|----------|----------|----------|------|---------|
| Nueva Pista - Rodajes | 780 *           | M2            |        | 5,750    |          | 243,750  |          |      | 249,500 |
|                       |                 | \$<br>(miles) | 0      | 4,485    | 0        | 190,125  | 0        | 0    | 194,610 |
| Plataforma Comercial  | 780 *           | M2            | 40,700 | 42,500   |          | 68,000   | 34,000   |      | 185,200 |
|                       |                 | \$<br>(miles) | 31,746 | 33,150   |          | 53,040   | 26,520   |      | 144,456 |
| Edificio de Pasajeros | 4,200 *         | M2            | 9,795  | 15,429   | 7,714    | 7,714    | 15,429   |      | 56,081  |
|                       |                 | \$<br>(miles) | 41,139 | 64,801.8 | 32,398.8 | 32,398.8 | 64,801.8 |      | 235,540 |
| Inversión Total       |                 | \$<br>(miles) | 72,885 | 102,437  | 32,399   | 275,564  | 91,322   | 0    | 574,606 |

\* Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares 1997

#### 4.7.2 Ingresos.

Los ingresos de un aeropuerto son todos aquellos montos que percibe el organismo administrador por la prestación o concesión de los servicios aeroportuarios, así como por el cobro de las rentas de los espacios comerciales que existan en el aeropuerto. A continuación se presentan las tarifas consideradas para cada servicio:

**TABLA 27**  
**TARIFAS DE LOS SERVICIOS**

| <i>Concepto</i>                       | <i>Unidad</i>          | <i>Tipo</i>       | <i>Tarifa</i> |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------|
| Servicios de Aterrizaje               | \$/TM                  | Nal (80 TM/avión) | 5.84          |
|                                       |                        | Int (85 TM/avión) | 15.07         |
| Tarifa de Uso Aeroportuario (TUA)     | \$/PAS                 | Nal               | 58.97         |
|                                       |                        | Int               | 91.16         |
| Estacionam. en Plataforma             | \$/TM/HORA             | Nal               | 4.02          |
|                                       |                        | Int               | 8.19          |
| Pasillos Telescópicos                 | \$/HORA                | Nal               | 136.41        |
|                                       |                        | Int               | 266.10        |
| Estacionamiento Prolongado (Pernocta) | \$/TM/HORA             | Nal               | 0.52          |
|                                       |                        | Int               | 1.00          |
| Revisión de Pax y Equipaje            | \$/PAX                 | Nal               | 1.05          |
|                                       |                        | Int               | 1.33          |
| Abastecimiento de Combustible         | \$/M3                  | Nal               | 48.98         |
|                                       |                        | Int               | 75.83         |
| Estacionamiento autos                 | \$/hora                |                   | 8.00          |
| Comercios y Oficinas                  | \$/m <sup>2</sup> /mes |                   | 390.00        |

Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares (1997)

Los ingresos obtenidos por el cobro de los conceptos señalados se calculan en función de los pronósticos de pasajeros y operaciones para el horizonte de planeación. Estos resultados se presentan en el Estado de Resultados en la tabla 28.



### **4.7.3 Egresos**

Los egresos de un aeropuerto son todos aquellos costos en los que se incurre para ofrecer los servicios referentes a la administración y el mantenimiento de las instalaciones aeroportuarias. La depreciación de los activos y los gastos financieros asociados al aeropuerto dependerán del esquema de privatización que el gobierno presente como parte de la reestructuración del Sistema Aeroportuario Mexicano. El Estado de Resultados mostrado en la tabla 28 muestra el pronóstico de los egresos para el horizonte de planeación fijado.

### **4.7.4 Estado de Resultados.**

Para realizar la evaluación financiera del aeropuerto de Cancún es necesario determinar el estado proforma de Ingresos y Egresos (Estado de Resultados), ya que al integrar al proyecto un estado contable específico, es posible identificar el flujo de efectivo con el que posteriormente se determinarán los principales indicadores financieros del proyecto.

Con base en los pronósticos presentados en el capítulo 4.4.3 y las tarifas presentadas en la tabla 27 se calculan los ingresos, egresos y flujos siguientes:

TABLA 28 (a)

| miles de pesos                     | 1998    | 1999    | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    | 2005    | 2006    |
|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Aeroportuarios</b>              | 324,802 | 350,180 | 373,153 | 404,052 | 437,800 | 472,167 | 510,692 | 547,462 | 578,728 |
| <b>Uso de Aeropuerto (TUA)</b>     | 245,051 | 264,775 | 282,311 | 306,119 | 331,933 | 358,366 | 388,005 | 416,377 | 440,703 |
| Aterrizaje                         | 33,222  | 35,663  | 37,839  | 40,804  | 44,033  | 47,293  | 50,952  | 54,393  | 57,248  |
| Estacionamiento en Plataforma      | 18,844  | 20,186  | 21,444  | 23,115  | 24,972  | 26,810  | 28,887  | 30,823  | 32,400  |
| Pasillos Telescópicos              | 11,777  | 12,602  | 13,395  | 14,437  | 15,604  | 16,750  | 18,048  | 19,253  | 20,226  |
| Pernocta                           | 1,095   | 1,156   | 1,255   | 1,351   | 1,476   | 1,615   | 1,752   | 1,907   | 2,052   |
| Revisión de pasajeros y equipaje   | 2,856   | 3,027   | 3,317   | 3,585   | 3,942   | 4,334   | 4,730   | 5,177   | 5,602   |
| Combustible                        | 11,957  | 12,771  | 13,590  | 14,642  | 15,841  | 16,998  | 18,317  | 19,532  | 20,497  |
| <b>No Aeroportuarios</b>           | 13,740  | 17,446  | 17,600  | 17,749  | 17,943  | 18,161  | 18,376  | 22,231  | 22,461  |
| Estacionamiento autos              | 1,935   | 2,031   | 2,185   | 2,334   | 2,528   | 2,746   | 2,961   | 3,206   | 3,436   |
| Comercios y Oficinas               | 11,805  | 15,415  | 15,415  | 15,415  | 15,415  | 15,415  | 15,415  | 19,025  | 19,025  |
| <b>Ingresos Totales</b>            | 338,542 | 367,626 | 390,753 | 421,801 | 455,743 | 490,328 | 529,069 | 569,693 | 601,190 |
| <b>Inversiones en Ampliaciones</b> | 72,885  | 102,437 | 0       | 32,399  | 0       | 0       | 0       | 0       | 275,564 |
| Administración y Gastos Generales  | 5,376   | 5,686   | 5,986   | 6,377   | 6,814   | 7,248   | 7,740   | 8,204   | 8,590   |
| Mantenimiento y limpieza edificios | 1,699   | 1,756   | 1,812   | 1,884   | 1,964   | 2,044   | 2,135   | 2,220   | 2,292   |
| Mto pistas, rodajes y plataforma   | 1,975   | 2,008   | 2,046   | 2,093   | 2,149   | 2,200   | 2,259   | 2,313   | 2,352   |
| <b>Gastos Totales</b>              | 81,938  | 111,887 | 9,844   | 42,752  | 10,928  | 11,492  | 12,144  | 13,557  | 288,798 |
| <b>Utilidad antes de Impuestos</b> | 256,607 | 255,739 | 380,908 | 379,049 | 444,816 | 478,836 | 516,925 | 556,136 | 312,392 |
| ISR                                | 87,246  | 96,441  | 105,061 | 112,767 | 123,210 | 136,826 | 148,568 | 161,798 | 174,417 |
| PTU                                | 25,661  | 27,555  | 30,017  | 32,219  | 35,203  | 39,093  | 42,448  | 46,228  | 49,833  |
| <b>Utilidad Neta</b>               | 143,700 | 131,743 | 245,830 | 234,063 | 286,403 | 302,916 | 325,919 | 348,110 | 88,142  |

TABLA 28 (b)

| miles de pesos                     | 2007           | 2008           | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | 2013           | 2014           | 2015           |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Aeroportuarios</b>              | <b>608,384</b> | <b>639,081</b> | <b>668,218</b> | <b>697,056</b> | <b>710,361</b> | <b>723,674</b> | <b>737,208</b> | <b>751,005</b> | <b>765,069</b> |
| <b>Uso de Aeropuerto (TUA)</b>     | <b>463,922</b> | <b>487,309</b> | <b>510,221</b> | <b>532,951</b> | <b>543,610</b> | <b>554,482</b> | <b>565,572</b> | <b>576,883</b> | <b>588,421</b> |
| Aterrizaje                         | 59,927         | 62,586         | 65,157         | 67,678         | 68,645         | 69,628         | 70,610         | 71,609         | 72,624         |
| Estacionamiento en Plataforma      | 33,876         | 35,353         | 36,783         | 38,187         | 38,735         | 39,292         | 39,849         | 40,415         | 40,990         |
| Pasillos Telescópicos              | 21,135         | 22,049         | 22,934         | 23,803         | 24,145         | 24,493         | 24,841         | 25,195         | 25,554         |
| Pernocta                           | 2,169          | 2,509          | 2,618          | 2,723          | 2,827          | 2,867          | 2,909          | 2,950          | 2,992          |
| Revisión de pasajeros y equipaje   | 5,961          | 6,909          | 7,316          | 7,656          | 7,994          | 8,154          | 8,317          | 8,483          | 8,653          |
| Combustible                        | 21,395         | 22,306         | 23,189         | 24,057         | 24,405         | 24,757         | 25,111         | 25,470         | 25,834         |
| <b>No Aeroportuarios</b>           | <b>22,835</b>  | <b>23,021</b>  | <b>23,204</b>  | <b>30,606</b>  | <b>30,693</b>  | <b>30,782</b>  | <b>30,872</b>  | <b>30,965</b>  | <b>31,059</b>  |
| Estacionamiento autos              | 3,810.2        | 3,996.2        | 4,178.7        | 4,360.1        | 4,447.1        | 4,535.8        | 4,626.3        | 4,718.6        | 4,812.8        |
| Comercios y Oficinas               | 19,025         | 19,025         | 19,025         | 26,246         | 26,246         | 26,246         | 26,246         | 26,246         | 26,246         |
| <b>Inversiones Totales</b>         | <b>631,219</b> | <b>662,102</b> | <b>691,422</b> | <b>727,662</b> | <b>741,054</b> | <b>754,456</b> | <b>768,081</b> | <b>781,970</b> | <b>796,127</b> |
| Inversiones en Ampliaciones        | 0              | 0              | 0              | 0              | 91,322         | 0              | 0              | 0              | 0              |
| Administración y Gastos Generales  | 9,668          | 10,042         | 10,410         | 10,775         | 10,950         | 11,128         | 11,310         | 11,496         | 11,686         |
| Mantenimiento y limpieza edificios | 2,490          | 2,559          | 2,627          | 2,694          | 2,727          | 2,760          | 2,793          | 2,827          | 2,862          |
| Mto.pistas, rodajes y plataforma   | 2,389          | 2,427          | 2,465          | 2,501          | 2,517          | 2,533          | 2,548          | 2,564          | 2,581          |
| <b>Ingresos Totales</b>            | <b>11,438</b>  | <b>13,029</b>  | <b>15,691</b>  | <b>18,970</b>  | <b>18,733</b>  | <b>16,420</b>  | <b>16,662</b>  | <b>16,888</b>  | <b>17,129</b>  |
| <b>Utilidad antes de impuestos</b> | <b>11,672</b>  | <b>13,273</b>  | <b>15,920</b>  | <b>19,691</b>  | <b>18,539</b>  | <b>16,016</b>  | <b>16,129</b>  | <b>16,355</b>  | <b>16,598</b>  |
| <b>ISR</b>                         | <b>184,810</b> | <b>213,541</b> | <b>223,752</b> | <b>233,730</b> | <b>243,695</b> | <b>248,185</b> | <b>252,763</b> | <b>257,417</b> | <b>262,162</b> |
| <b>PTU</b>                         | <b>52,803</b>  | <b>61,012</b>  | <b>63,929</b>  | <b>66,780</b>  | <b>69,627</b>  | <b>70,910</b>  | <b>72,218</b>  | <b>73,548</b>  | <b>74,903</b>  |
| <b>Utilidad Neto</b>               | <b>59,059</b>  | <b>67,520</b>  | <b>68,240</b>  | <b>11,181</b>  | <b>320,216</b> | <b>418,940</b> | <b>426,448</b> | <b>441,118</b> | <b>449,033</b> |

Existen varios indicadores para evaluar la rentabilidad de un proyecto, pero para este caso, sólo se considerará representativo el Valor Presente Neto (VPN) de los flujos calculados, con diferentes tasas de descuento, debido a que el esquema de apertura a la participación privada propuesto (mediante el otorgamiento en concesión del aeropuerto a un grupo estratégico) toma en cuenta la oferta económica como uno de los parámetros de referencia para la selección del comprador.

El Valor Presente Neto es un indicador que convierte los ingresos y los egresos efectivos esperados, derivados y requeridos por las inversiones a lo largo del periodo considerado a unidades monetarias constantes. Para ello

se selecciona una tasa de descuento adecuada que sea atractiva tanto para el inversionista como para el gobierno.

Bajo este esquema, la concesión se asigna por medio de una licitación pública en la cual cada postor presenta una propuesta económica, la cual debe ser superior al Valor Mínimo de Referencia que el gobierno determine para el aeropuerto. El Valor Mínimo de Referencia es el Valor Presente Neto de los flujos que el gobierno percibiría si se mantuviera a cargo de la explotación comercial del aeropuerto considerando un pronóstico moderado del comportamiento futuro de la demanda por servicios aeroportuarios.

En caso de que el comportamiento real de la demanda y los flujos de efectivo sean parecidos a los que se previeron en los pronósticos, esta tasa sería la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la inversión del concesionario.

Cualquier aumento o disminución en la demanda de servicios aeroportuarios influiría directamente sobre la TIR. Estas variaciones, cuyo análisis no son objeto de este trabajo, se pueden estimar con análisis específicos de sensibilidad y riesgo.

A continuación se presenta el VPN de los flujos presentados en el Estado de Resultados de la tabla 28 considerando diferentes tasas de descuento:

**TABLA 29**

| Tasa de Descuento (%) | Valor Presente Neto (miles de pesos) |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 8                     | 2,655,980.09                         |
| 9                     | 2,447,991.74                         |
| 10                    | 2,282,620.74                         |
| 12                    | 1,948,516.73                         |
| 14                    | 1,695,031.25                         |
| 16                    | 1,488,367.51                         |
| 18                    | 1,318,217.17                         |

Observando estos valores es evidente que para definir el Valor Mínimo de Referencia del aeropuerto, al gobierno le conviene tomar tasas de descuento bajas que le arrojan un mayor VPN. Por su parte, la propuesta económica del licitador será tal que al final del periodo de la concesión la TIR obtenida sea la mayor posible con el menor valor mínimo

de referencia posible, pues este es el precio que pagaría por la adquisición de la concesión.

También se puede concluir que el aeropuerto es rentable para el grupo inversionista que obtenga la concesión ya que considerando las inversiones en ampliaciones y los flujos obtenidos durante el periodo estudiado, resulta rentable la operación del aeropuerto.

Es importante señalar que la tasa interna de retorno del inversionista estará condicionada por el precio que pague por la concesión, por la estructura deuda-capital (y los costos financieros al crédito que solicite) que defina para el pago de dicho precio, y por el comportamiento real de la demanda en el futuro.

## **4.8 Impacto Ambiental**

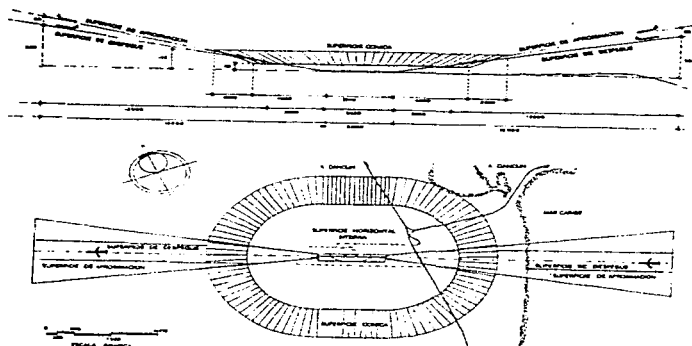
La preocupación que existe actualmente referente a los impactos negativos de las actividades humanas sobre el ambiente, ha ocasionado que las autoridades estudien cual será la repercusión de la construcción y operación de un aeropuerto en un sitio determinado. En este capítulo se exponen los efectos de mayor trascendencia y las medidas que los controlan de tal manera que el desarrollo aeroportuario logre una adaptación equilibrada con su entorno. Los temas que se destacan a continuación son la identificación del espacio aéreo, la creación de reservas territoriales, la generación de ruido, la emisión de gases y el manejo de desechos sólidos y aguas negras.

### **4.8.1 Espacios aéreos.**

Aunque la presencia del Aeropuerto Internacional de Cancún impacta de manera inevitable sobre los espacios aéreos que requiere para su funcionamiento, las operaciones aeronáuticas realizadas en él no se pueden restringir o cancelar. Incluso, para que las operaciones puedan llevarse a cabo con máxima seguridad, es importante que el aeropuerto conserve sus espacios aéreos libres de obstáculos y se tomen las precauciones necesarias en la planeación del entorno al aeropuerto.

De acuerdo a las normas internacionales establecidas el espacio aéreo queda delimitado por tres zonas: el espacio de aproximación, el espacio cónico y la superficie horizontal interna, tal como se indica en la figura 21:

**FIGURA 21**  
**ESPACIO AEREO**



Con el cumplimiento de estas delimitaciones, la operación aérea se encuentra perfectamente asegurada. Para ello, se requiere contar con la colaboración de las autoridades competentes en la planeación del desarrollo urbano y ordenación del uso del suelo de la zona.

#### **4.8.2 Reserva Territorial**

Como se expuso en los capítulos anteriores, el crecimiento de la demanda hace necesaria la construcción de una pista paralela a la que se tiene actualmente. Dicha construcción se considera en el desarrollo por

etapas planteado anteriormente y se contempla en los terrenos colindantes al aeropuerto. Para tal efecto se tienen dos posibilidades.

La primera consiste en la construcción de la nueva pista a un costado de la actual de tal forma que se logre ampliar la capacidad del sistema a 60 operaciones por hora. Para cumplir con las normas de la OACI para pistas paralelas operando por instrumentos en forma alternada se requiere una separación mínima entre ejes de 300 metros, además de mantener una franja de seguridad de 150 metros hacia ambos lados del eje de la pista paralela. Para ésto se requiere ampliar el lindero del predio del aeropuerto 300 metros y adquirir 162 hectáreas. Esta área se deberá considerar como la reserva territorial del aeropuerto.

La segunda opción consiste en la construcción de la nueva pista con una separación entre ejes de 1500 metros lo cual permitiría aumentar la capacidad hasta 90 operaciones por hora. En este caso la reserva territorial que debe considerarse es de 397 hectáreas.

#### 4.8.3 Ruido

El impacto adverso del ruido se identifica de acuerdo a los niveles de exposición y a los usos y extensión de los suelos que son afectados por la operación del aeropuerto. Este impacto se reconoce por medio de las curvas de nivel de ruido las cuales son determinadas con el Modelo Integral de Ruido (Integrated Noise Model) de la Agencia Federal de Aviación norteamericana (FAA).

Este modelo, mediante la definición del pronóstico de operaciones para el horizonte de planeación, la composición del tráfico de aeronaves, sus alcances, las trayectorias de vuelo para aterrizajes, despegues y aproximaciones fallidas, orientación y longitud de las pistas, y la altura sobre el nivel del mar, determina las curvas de intensidad de ruido y las áreas afectadas.

A su vez, de acuerdo al nivel de ruido al que se exponen las áreas aledañas a un aeropuerto, este modelo las clasifica de la siguiente forma:

**TABLA 30**

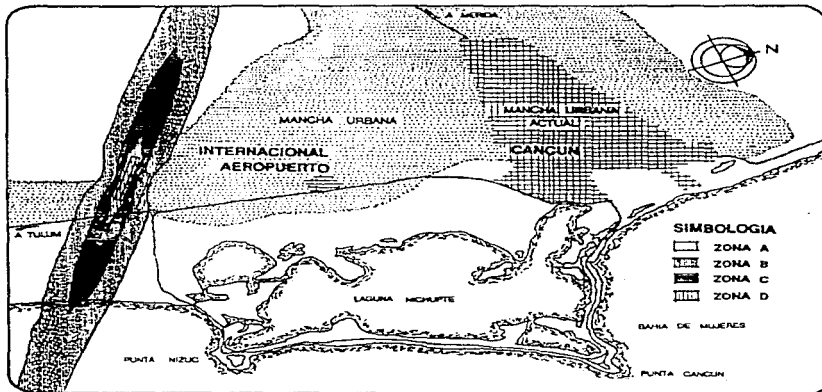
| ZONA | LON (decibelios) | CLASE DE EXPOSICIÓN AL RUIDO | RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL   |
|------|------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| A    | 0-55             | MÍNIMA                       | CLARAMENTE ACEPTABLE, NO REQUIERE |

|   |            |               | CONSIDERACIONES ESPECIALES   |
|---|------------|---------------|--|
| B | 55-65      | MODERADA      | NORMALMENTE ACEPTABLE. LOS CONTROLES DEL USO DEL SUELO DEBEN SER CONSIDERADOS          |
| C | 65-75      | SIGNIFICATIVA | NORMALMENTE INACEPTABLE. SE RECOMIENDA UN CONTROL ESTRICTO SOBRE EL USO DEL SUELO      |
| D | MAYOR A 65 | SEVERA        | CLARAMENTE INACEPTABLES. ESTA ZONA DEBERA ESTAR DENTRO DE LOS LINDEROS DEL AEROPUERTO. |

FUENTE: ASFHORD, NORMAN. AIRPORT OPERATIONS 1984

Considerando esta clasificación, Aeropuertos y Servicios Auxiliares determinó las siguientes curvas de ruido para el entorno del Aeropuerto de Cancún:

FIGURA 22



Con el crecimiento de la mancha urbana previsto para el futuro se hace indispensable la regulación sobre el uso de suelo en dichas zonas; y desde el punto de vista aeroportuario, también es preciso tomar medidas anticontaminantes que mejoren las condiciones en las inmediaciones al aeropuerto. Al respecto se deben seguir dos pautas que pueden aplicarse para reducir los efectos indeseados del ruido en la proximidad al aeropuerto:



- Uso y operación racional de las aeronaves
- Diseño y planeación del aeropuerto de acuerdo a su entorno.

#### **4.8.4 Emisión de gases**

Como resultado de la operación de un aeropuerto la contaminación del aire es también un problema serio que influye en el medio ambiente.

La emisión de humos de los motores de los aviones, automóviles, y equipos para servicios de tierra, así como la aspersión de combustibles, producen contaminantes como el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, y dióxido de azufre, que son difíciles de cuantificar y sobre los cuales no es posible llevar un control estricto.

Con el fin de lograr una reducción de la contaminación del aire, además de que es probable que en un futuro próximo se mejoren los filtros de los motores y se obtenga un mejoramiento en el refinamiento de combustibles, se pueden modificar los procedimientos operativos de tal forma que se disminuya dicha contaminación. Acciones como obligar a que los motores de las aeronaves en plataforma se mantengan parados; disminuir la permanencia de las aeronaves en el rodaje para reducir la emisión de hidrocarburos; y eliminar el problema de aspersión de combustible durante el abastecimiento, disponiendo de drenes para el manejo del combustible residual derramado en plataformas.

#### **4.8.5 Desechos Sólidos**

El manejo de los desechos sólidos generados en el aeropuerto representa un aspecto importante debido a su se trata de un volumen considerable.

Los desechos sólidos, de los cuáles un porcentaje importante proviene de diferentes países, significan un riesgo para el ambiente y la salud pública. Su manejo debe ser adecuado para proteger el ambiente y evitar focos de infección.

Lo más recomendable es la incineración de dichos desechos, lo cual permite evitar riesgos sanitarios. Además de que se eliminan las consecuencias de tener un tiradero a cielo abierto y contaminación de terrenos, aguas y aire. En este caso es conveniente señalar que el diseño de los incineradores se realice de acuerdo a las normas en materia de impacto ambiental al respecto, con el fin de contar con un adecuado manejo de los humos, olores y gases que se generen durante la incineración.

#### **4.8.6 Tratamiento de Aguas Residuales.**

El contexto social y ambiental presente, anuado a la necesidad de tener un aprovechamiento óptimo de los recursos hidráulicos, obliga a que como parte del desarrollo aeroportuario se defina un programa interno de manejo del agua que permita su acondicionamiento de acuerdo con la normatividad y reglamentos aplicables a su uso, reutilización y disposición final.

Considerando que el aeropuerto de Cancún actualmente llega a manejar cerca de 12,000 personas diarias (entre pasajeros, acompañantes y empleados), y que este número puede aumentar hasta los 35,000 al final del horizonte de planeación, conceptos como el ahorro de energía, la optimización del uso del espacio, el confort, la seguridad y el ahorro de agua, adquieren importancia para el desarrollo de la ingeniería del proyecto del aeropuerto y sus modificaciones.

Particularmente el objetivo de este subcapítulo es presentar una propuesta genérica que, de conformidad con las disposiciones para el tratamineto del agua y su posterior reuso en servicios sanitarios, lavado o riego, por ejemplo, se integre al proyecto del aeropuerto de Cancún. Este planteamiento consiste en recolectar, almacenar y tratar biológicamente el efluente para utilizarlo posteriormente en diferentes zonas.

En la administración aeroportuaria propuesta se deben incluir, como parte del plan maestro de desarrollo y de las reglas de operación para el concesionario, las especificaciones del sistema de depuración de las aguas negras; el estudio de la caracterización del agua del influente, el proceso de tratamiento, los requerimientos físicos de espacio y energéticos, así como el costo de operación de manera que se logre una calidad del agua apropiada para su reuso en el riego de áreas verdes y recarga de mantos freáticos.

**Capítulo V**

**CONCLUSIONES**

## 5.- Conclusiones y Recomendaciones

Es un hecho que toda economía en expansión requiere de un sistema de transporte desarrollado que permita la interacción de los demás sectores sin la existencia de cuellos de botella y/o altos costos. Una vez expuesta la importancia que significa para el desarrollo económico la existencia de una infraestructura aeroportuaria eficiente, y reconociendo que a pesar de los avances alcanzados en esta materia, aún se tienen rezagos importantes, se ha iniciado un cambio estructural en el subsector que permitirá generar las condiciones necesarias para contar con un mejor sistema aeroportuario, más seguro, competitivo y rentable.

Como parte del análisis y la definición del proceso de reestructuración se consideró que el sistema aeroportuario nacional debe ser capaz de vincularse productivamente y de manera integral con otros medios de transporte, con el fin de promover la consolidación de un sistema de transporte multimodal que permita la integración económica, la integración regional y el desarrollo equilibrado.

Para alcanzar estas metas, y dadas las limitaciones presupuestales del gobierno, fue necesario replantear el papel de la inversión privada en la operación de la infraestructura aeroportuaria y consultar algunas experiencias a nivel mundial para definir los esquemas de financiamiento.

A pesar de que los modelos de organización y de propiedad en otros países responden a sus propias circunstancias económicas y políticas, se detectaron dos aspectos relevantes que reflejan una tendencia generalizada: la orientación cada vez más comercial que han adoptado los principales aeropuertos, y el crecimiento de la participación privada dentro del sector, incluyendo lo que corresponde a la construcción de la infraestructura, su financiamiento y su administración.

La experiencia internacional indica que una mayor diversificación en las formas de propiedad y en la administración de los aeropuertos, ha estado seguida de una expansión de la infraestructura y un aumento en los niveles de seguridad y calidad.

En el caso de la reestructuración propuesta para el sistema aeroportuario mexicano, y el esquema de participación privada señalado en el que al concesionario se le otorga el derecho de explotar comercial-

---

mente los aeropuertos, la autoridad del Estado queda reorientada a través de la expedición de normas que regulan de manera clara los derechos, las obligaciones y los estándares de operación y seguridad que deben seguir los nuevos concesionarios y/o operadores aeroportuarios.

Como se pudo observar en el análisis efectuado al caso particular del Aeropuerto Internacional de Cancún, las razones por las que se ha requerido hasta la fecha de la ampliación del aeropuerto, obedecen a que el crecimiento de dicha ciudad se ha incrementado de manera explosiva con lo que ha adquirido un lugar importante desde el punto de vista turístico y urbano. Es por ello que la necesidad de resolver los requerimientos actuales de ampliación y de planear el desarrollo futuro de dicho aeropuerto, situación que también se presenta en otros aeropuertos de la red, motiva la reestructuración de la administración del sistema aeroportuario nacional.

El análisis realizado demuestra que el aeropuerto de Cancún es financieramente viable, completamente autosuficiente, y demuestra que es conveniente realizar la concesión porque se pueden obtener soluciones para los usuarios en el corto plazo. No solo en lo que se refiere a las construcciones para cubrir el déficit actual en áreas y espacios destinados para las operaciones y los pasajeros, sino también para elevar los niveles de servicio en el aeropuerto.

Es evidente que por tratarse del segundo aeropuerto más importante de la red, sería más atractivo para los inversionistas si este fuera concesionado de manera independiente, de forma que su desarrollo no estuviera limitado por la asignación de recursos para los otros aeropuertos dentro de su mismo grupo; sin embargo, al considerarlo como aeropuerto ancla para el grupo del sureste, se fomenta también el desarrollo de los otros aeropuertos.

Como se indicó en los capítulos anteriores, existen varios beneficios que justifican la decisión de concesionar los aeropuertos. Uno de ellos es que la forma en que se toman las decisiones dentro de una empresa privada difieren mucho de cómo se toman en las empresas estatales. Con el esquema de participación y financiamiento propuesto se pretende alcanzar una administración aeroportuaria que entre otras cosas otorgue, en la medida de lo posible, una mayor autonomía y flexibilidad a la gestión individual de cada aeropuerto; que atienda criterios de rentabilidad en la administración de los mismos; que elimine los subsidios cruzados, y que tenga la libertad suficiente para ampliar la capacidad aeroportuaria

---

conforme a las estrategias generales de la planeación del gobierno, pero siguiendo criterios más apegados a los requerimientos de cada mercado.

Como se explicó anteriormente, el proceso para la privatización de las empresas aeroportuarias regionales se propuso de tal forma que en efecto sea por medio de la privatización que se logren los objetivos de la reestructuración del sistema aeroportuario mexicano. La selección del comprador de dichas empresas debe fijarse en la capacidad técnica y en su solvencia financiera, de forma tal que con la concesión se asegure el incremento de productividad deseado para los aeropuertos.

La experiencia que se tiene en nuestro país en este tipo de reestructuraciones todavía es limitada pero ha demostrado que hay interés por parte de la iniciativa privada en participar ya no solo en la construcción, sino también en el financiamiento y operación de la infraestructura para los transportes.

Con base en el análisis presentado de las condiciones técnicas y financieras para el desarrollo por etapas del aeropuerto de Cancún se puede concluir que es factible lograr el crecimiento buscado elevando el nivel de servicio que se tiene previsto para un aeropuerto de tal magnitud. Al tomar en cuenta el movimiento futuro de pasajeros y operaciones estimado por parte de Aeropuertos y Servicios Auxiliares quedó demostrado que, incluso al considerar los pronósticos bajos, es posible lograr un negocio atractivo para que el sector privado participe en el sector. Los flujos operativos calculados, al considerar diferentes tasas de descuento, ofrecen un buen rendimiento, en términos reales, a las inversiones que se realicen a un término de 20 años. Por esta razón, y con el fin de lograr un sistema que se adapte al dinamismo del movimiento aeroportuario, aunque la Ley de Aeropuertos propone una duración de 50 años para las concesiones, considero que un plazo de 25 años permite al gobierno y al inversionista tener un horizonte más cercano para evaluar sus resultados finales.

También como resultado del estudio al caso particular del Aeropuerto de Cancún, se puede concluir que el impacto que tendrá en la región la operación del aeropuerto, obligará a que se tomen acciones que tiendan a reducir el efecto adverso en su entorno. El gobierno deberá seguir al frente en la toma de decisiones en lo que respecta a la planeación del uso del suelo y desarrollo del aeropuerto, y el sector privado, respetando la legislación y reglamentación aplicable, deberá aportar soluciones a los impactos negativos sobre el ambiente natural y social.

En este trabajo se han presentado algunos puntos de consideración para analizar la participación de la iniciativa privada en la operación de la infraestructura del transporte aéreo en México. La intención ha sido identificar las tendencias generales y con ello, proponer estrategias generales de reestructuración que orienten las decisiones al desarrollo equilibrado de los aeropuertos, de acuerdo a la población a la cual sirven.

---

**BIBLIOGRAFIA:**

- Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Subdirección de Construcción y Conservación y Subdirección de Planeación y Desarrollo, Sistema Estadístico Aeroportuario. ASA, México 1997
- Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Subdirección de Construcción y Conservación, Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Cancún, Q. Roo. ASA, México 1991
- Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Subdirección de Construcción y Conservación, Actualización del Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Cancún, Q. Roo. ASA, México 1997
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Programa de Desarrollo del Sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000. SCT. México 1995
- Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Poder Ejecutivo Nacional. S.H.C.P. México 1995
- Rogozinski, Jacques. La Privatización en México. Trillas, México 1997
- Otero M., Antonio. Estrategias empresariales para la iniciativa privada que participa en la construcción y operación de la infraestructura del transporte en México. Cuadernos Fundación ICA. México 1997
- Revista Air Transport World Artículo "1994 Annual Results" EUA 1995
- Ashford, Norman & Wright, Paul H. Airport Engineering. John Wiley & Sons. EUA 1984
- Ley de Aeropuertos. Poder Legislativo Federal, México 1995
- Ley de Aviación Civil Poder Legislativo Federal, México 1995
- Los Municipios de Q. Roo. INEGI México 1996
- Waddell, James. What is Privatization. EUA 1995