



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

**PROPUESTA DE DESARROLLO DE
TRANSPORTE DE CARGA EN EL
AEROPUERTO DE MONTERREY**

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A:**

EDUARDO CRUZ MARTINEZ



**DIRECTOR DE TESIS:
ING. LUIS ZARATE ROCHA**

CIUDAD UNIVERSITARIA

2002



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.

PAGINACIÓN

DISCONTINUA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
FING/DCTG/SEAC/UTIT/096/00

Señor
EDUARDO CRUZ MARTINEZ
Presente

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

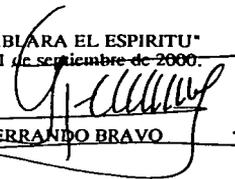
**"PROPUESTA DE DESARROLLO DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL
AEROPUERTO DE MONTERREY"**

- I. INTRODUCCION
- II. ANTECEDENTES
- III. ANALISIS DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE CARGA
- IV. PRONOSTICO DE TRAFICO
- V. PROPUESTA DE AMPLIACION Y DESARROLLO
- VI. ANALISIS FINANCIERO
- CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFIA

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 1 de septiembre de 2000.
EL DIRECTOR


M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO
GFB/GMP/misg.

DEDICATORIA

A MIS PADRES, POR EL APOYO DE MUCHOS MUCHÍSIMOS AÑOS QUE ME HAN BRINDADO Y AGUANTADO, CON LOS QUE HE COMPARTIDO BUENOS Y MALOS MOMENTOS, CON LOS QUE HE REÍDO Y LLORADO, POR TODO ESTO Y MÁS, MIL GRACIAS.

A MIS HERMANOS Y SOBRINOS, POR SOPORTARME Y ACEPTARME COMO SOY, POR EL APOYO QUE SIEMPRE ME HAN BRINDADO, POR SIEMPRE GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

AL ING. LUIS ZÁRATE ROCHA POR LA DIRECCIÓN DE LA TESIS Y POR LAS FACILIDADES OTORGADAS PARA SU REALIZACIÓN.

AL ING. JOSÉ F. CHAVARRÍA SALINAS, POR SUS SUGERENCIAS Y COMENTARIOS A LA TESIS.

A AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES (ASA), POR LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA TESIS.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, POR TODOS LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS DE ESTA GRAN UNIVERSIDAD EN MI FORMACIÓN PROFESIONAL.

A MIS AMIGOS, AMIGAS DE LA ENP-2.

A MIS AMIGOS DE LA FI, UNAM.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
I. ANTECEDENTES	
I.1 Entorno comercial de México y el estado de Nuevo León	4
I.2 Panorama del transporte de carga a nivel mundial.....	10
I.3 Situación actual del aeropuerto de Monterrey.....	11
I.4 Apertura a la inversión privada del Sistema Aeroportuario Mexicano.....	18
II. ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE CARGA	
II.1 Disponibilidad de los sistemas de transporte de carga en la actualidad.....	26
II.2 Transporte Multimodal e interrelación entre sistemas.....	37
II.3 Potencial de crecimiento del transporte de carga para el aeropuerto de Monterrey.....	40
III. PRONÓSTICO DE TRÁFICO	
III.1 Estadísticas de tráfico del aeropuerto.....	47
III.2 Proyección de la carga anual transportada, por tipo de cliente y mercancía....	49
III.3 Predicción de tráfico de pasajeros.....	54
IV. PROPUESTA DE AMPLIACIÓN Y DESARROLLO	
IV.1 Determinación de las necesidades de ampliación.....	57
IV.2 Propuestas para el manejo de la carga.....	63
IV.3 Mecánica de suelos y diseño del pavimento para la plataforma de carga.....	67
IV.4 Factibilidad ambiental.....	76
IV.5 Aspectos constructivos.....	78
V. ANÁLISIS FINANCIERO	
V.1 Determinación de los montos de inversión.....	84
V.2 Evaluación financiera del proyecto.....	85
V.3 Marco legal y alternativas viables para su ejecución.....	90
CONCLUSIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA.....	95

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los modos de transporte como el aéreo, marítimo, ferroviario y el autotransporte, han elevado su participación en el movimiento de carga a nivel mundial. Esto derivado del contexto comercial, que viven la gran mayoría de los países.

Lo que ha convertido a la infraestructura para el transporte, en un elemento de vital importancia para el desarrollo social y económico de la región a la cual sirve. Por ende, cuando este crecimiento alcanza grados máximos de expresión, la demanda de transportación aumenta y las instalaciones construidas para su operación tornan insuficientes.

En México, específicamente en el subsector aeroportuario se dispone de un instrumento que regula el crecimiento de los complejos o terminales para el transporte, conocido como Plan Maestro.

En el país, el crecimiento de los servicios de transporte aéreo de pasajeros y de carga, tanto en el mercado doméstico como en el internacional, ha venido incrementándose en los últimos años. Lo que ha ocasionado un replanteamiento en el Plan Maestro de cada aeropuerto, principalmente en los aeropuertos más importantes de México.

Tal es el caso del aeropuerto de Monterrey, que ha venido elevando de manera significativa el tráfico de carga y de pasajeros.

Precisamente en el movimiento de la carga hay un notable crecimiento en los volúmenes de la demanda, y consecuentemente la plataforma de carga en el aeropuerto de Monterrey se ha visto sujeta a operar al límite de su capacidad y muy frecuentemente más allá de ésta.

Con la premisa de ofrecer una respuesta al problema del movimiento de la carga en este aeropuerto, se elabora este trabajo de tesis con la finalidad de proporcionar un crecimiento armónico y ordenado de los diversos elementos que participan al respecto, y con un horizonte de planeación al año 2015.

El trabajo está integrado por cinco capítulos; en el primero de ellos "Antecedentes", se describe la situación comercial actual de México y del estado de Nuevo León, junto con algunos resultados en cifras de los acuerdos comerciales de México con otros países. Se describe además, la privatización de los aeropuertos que comenzó en 1998 y las características físicas del aeropuerto de Monterrey.

En el segundo capítulo "Análisis de los Sistemas de Transporte de Carga", se presentan aspectos generales de los sistemas de transporte de carga en México. Se analizan las ventajas del Transporte Multimodal y se identifican las posibilidades de crecimiento para los servicios de transporte de pasajeros y de carga en este aeropuerto.

En el tercer capítulo "Pronóstico de Tráfico", se presentan los datos estadísticos del aeropuerto de Monterrey, en tráfico de pasajeros y de carga. Se realizan los análisis correspondientes a la interpretación de los datos y se proyectan las operaciones, pasajeros, carga y posiciones que se presentarán en el periodo de planeación.

En este mismo capítulo se identifican los tipos de mercancías a ser transportadas, líneas aéreas que prestan el servicio de transporte de carga en el aeropuerto y agentes de carga que operan en México. Esta parte del trabajo marca la referencia para los análisis de los capítulos siguientes.

En el cuarto capítulo "Propuesta de Ampliación y Desarrollo", se determinan las necesidades de ampliación del aeropuerto de Monterrey, en los espacios aéreos, zona aeronáutica terrestre y en las plataformas de aviación comercial y de carga.

Es en este apartado se formula la propuesta de desarrollo del transporte de carga en el aeropuerto de Monterrey. Se establece el proyecto conveniente, tanto para el desarrollo de infraestructura como en el manejo de la carga. Se realiza también, un análisis de las implicaciones de llevar a cabo este proyecto, en los aspectos de mecánica de suelos y de viabilidad ambiental.

En el capítulo cinco "Análisis Financiero", se evalúa las bondades económicas del proyecto durante el periodo de planeación, y su viabilidad en términos sujetos a la Ley de Aeropuertos y de Aviación Civil.

Es la parte que muestra la viabilidad financiera del proyecto y de sus implicaciones de llevarlo a cabo.

I. ANTECEDENTES

1.1 Entorno comercial de México y el estado de Nuevo León

En los últimos diez años, México se ha convertido en una nación estratégica para el resto del mundo, al ser el único que cuenta con tratados comerciales con los principales bloques económicos.

Uno de los instrumentos más importantes que México ha utilizado para su apertura e internacionalización, es sin duda la firma de Tratados y Acuerdos Comerciales con diversos países.

México es la décima potencia comercial¹ y la primera en América Latina, con 39 por ciento de las exportaciones de la región y 35 por ciento del total de las importaciones.

México es uno de los países más activos en la apertura de mercados al contar ya con tratados de libre de comercio con ocho países aquí en el Continente Americano: con Canadá, Estados Unidos, Costa Rica, Nicaragua, Colombia, Venezuela, Bolivia y Chile. Además, México ha concluido las negociaciones con la Unión Europea*, Israel*, Honduras, Guatemala, El Salvador; y se encuentra negociando acuerdos comerciales con otros países.

La política de negociaciones comerciales internacionales en los últimos años, ha sido un elemento fundamental para consolidar la integración de México a la economía mundial. Esta política ha permitido promover la apertura de los mercados externos, diversificar el destino de las exportaciones mexicanas, y fomentar el ingreso de flujos crecientes de inversión extranjera directa en México.

La certidumbre de acceso que la red mexicana de tratados de libre comercio y acuerdos de inversión brindan a productores e inversionistas, nacionales y extranjeros, ha afianzado al país como un centro estratégico para hacer negocios. La inversión en planta y equipo que ha ingresado a México no sólo es mayor, sino que también ha contribuido a elevar la productividad, el desarrollo y transferencia de tecnologías de punta, la creación de empleos y la capacitación de los trabajadores.

Entre los efectos más significativos de la política de negociaciones comerciales internacionales, destaca la expansión de la capacidad exportadora del país, a través de la incorporación de nuevos sectores y regiones al comercio internacional, y la mayor diversificación de las empresas exportadoras. Actualmente 90% de las ventas al exterior son productos manufacturados, cuando a principios de la década de los 80 se exportaba básicamente petróleo. Asimismo, cada vez más regiones se incorporan a la actividad exportadora, en lugar de concentrarse en algunas grandes ciudades y en la frontera norte, lo que ha permitido promover un desarrollo regional más equilibrado. Finalmente, la

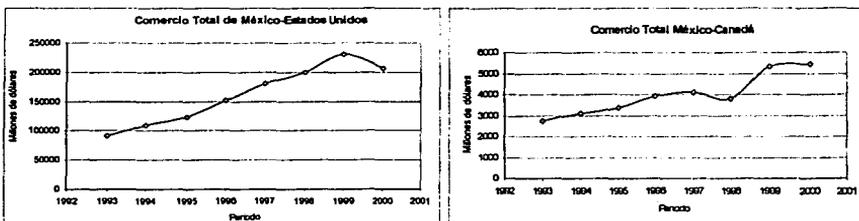
* Países con los cuales México recientemente firmó un Tratado de Libre Comercio

¹ Información de la Coordinación General de Marina Mercante (C.G.M.M.), S.C.T., 2000

participación directa e indirecta de un número cada vez mayor de pequeñas y medianas empresas en la actividad exportadora, ha promovido el fortalecimiento de las cadenas productivas y la creación de más y mejores empleos.

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) ha sido un instrumento clave en la relación comercial con los Estados Unidos de América y en la apertura de nuevas oportunidades de negocios con Canadá. Actualmente, México es el segundo socio comercial de los Estados Unidos de América, superado sólo por Canadá, y el tercer socio comercial de este último país, detrás de los Estados Unidos de América y Japón.

Durante 1999, el sexto año de operación del TLCAN, el comercio entre México y los Estados Unidos de América alcanzó 225.7 mil millones de dólares, 151.9% más que en 1993, año previo a la entrada en vigor del tratado. Las exportaciones de México a ese país sumaron 120.4 mil millones de dólares y registraron un crecimiento promedio anual de 18.7 por ciento desde 1994. Este crecimiento permitió a México incrementar su participación en las importaciones de ese país, de 6.8% en 1993 a 10.7% en 1999.

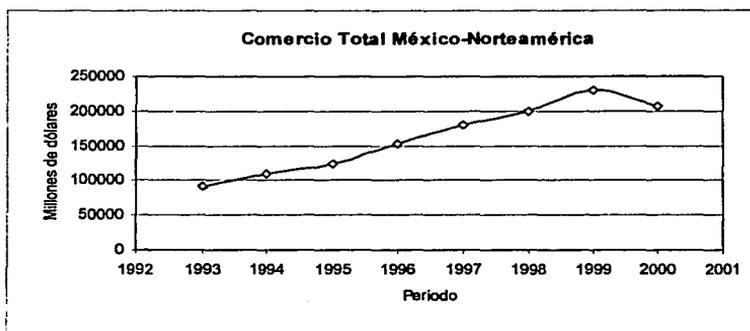


Fuente: Secretaría de Economía, con datos del Banco de México

En los primeros seis meses de 2000, el comercio México-Estados Unidos de América triplicó la suma registrada en el mismo periodo de 1993 y creció 24.4 por ciento respecto al mismo lapso de 1999, al alcanzar 130.6 mil millones de dólares. Las exportaciones mexicanas al mercado estadounidense sumaron 69.9 mil millones de dólares, 244.3% y 25.5% más que en los mismos periodos de 1993 y 1999, respectivamente. Cabe destacar también los importantes flujos de inversión extranjera directa que han sido canalizados por los Estados Unidos de América a México, que de 1994 a marzo de 2000 alcanzaron la cifra de 35,131.2 millones de dólares.

El TLCAN también ha impulsado fuertemente las exportaciones de productos mexicanos a Canadá. En 1999, éstas ascendieron a 6,360 millones de dólares, 120.4% más que en 1993. En ese mismo año, México importó de ese país 2,949

millones de dólares, 153.6% más respecto a 1993, con lo que el intercambio bilateral sumó 9,309 millones de dólares, 129% más que en el año previo a la entrada en vigor del tratado. En el periodo enero-junio de 2000, el intercambio comercial entre México y Canadá alcanzó 5,453 millones de dólares, 28.4% más respecto al mismo periodo del año pasado y 199.1% superior respecto a 1993. Las ventas de productos mexicanos a Canadá alcanzaron la cifra de 3,537 millones de dólares, 17.6% más que en el mismo periodo de 1999, mientras que nuestras importaciones de ese país sumaron 1,916 millones de dólares, 54.6% más que las del mismo lapso de 1999. La importancia del TLCAN se puede apreciar más allá de las cifras, en la labor de los comités y grupos de trabajo establecidos en el tratado.



Fuente: Secretaría de Economía, con datos del Banco de México

Respecto al Tratado de Libre Comercio México-Costa Rica, en 1999 el intercambio bilateral sumó 441.8 millones de dólares y registró un crecimiento promedio anual de 29.1% en los primeros cinco años del Tratado, el más alto entre los socios comerciales de México; en 1999 las exportaciones e importaciones de México con Costa Rica alcanzaron 250.5 y 191.3 millones de dólares, respectivamente. En el primer semestre de 2000, el intercambio de mercancías entre ambos países llegó a 226 millones de dólares, ascendiendo las exportaciones mexicanas a ese país a 142 millones de dólares, 23.9% más respecto al mismo lapso del año anterior.

El intercambio comercial de México con Colombia y Venezuela (G-3), y con Bolivia, también se ha incrementado. En los primeros cinco años de la entrada en vigor de los respectivos tratados de libre comercio, el intercambio de bienes con esos países creció 46.1%, al sumar 1,360.7 millones de dólares en 1999. En ese mismo periodo, las exportaciones mexicanas aumentaron 69.3% y las importaciones 20%, para sumar 835.5 millones de dólares y 525.3 millones de dólares, respectivamente. Entre enero y junio de 2000, el comercio total con esos

países fue de 816 millones de dólares, correspondiendo a las exportaciones mexicanas 463 millones de dólares, cifra que representa un incremento de 14%, con relación al mismo periodo de 1999.

El comercio entre México y Nicaragua registró un incremento comercial en el primer semestre de 2000 de 63 millones de dólares y las ventas de productos mexicanos a ese país sumaron 49 millones de dólares, 75% y 81.5% más que en el mismo periodo de 1998, respectivamente.

Los países que conforman el grupo del Triángulo del Norte, El Salvador, Guatemala y Honduras, se han convertido en el principal mercado de México en América Latina; en 1999 estos países importaron en conjunto 944.2 millones de dólares de productos mexicanos, lo que representa el 24% del total de las exportaciones mexicanas a la región.

México, además ha celebrado acuerdos comerciales con países de Sudamérica, entre los cuales destacan: la ampliación del Acuerdo de Complementación Económica México-Uruguay, suscrita el 29 de diciembre de 1999, y el acuerdo transitorio en materia de preferencias arancelarias para automóviles, celebrado con Brasil el 9 de mayo de 2000. En lo que se refiere al proceso de integración hemisférica, México ha promovido, desde la Primera Cumbre de Las Américas, celebrada en diciembre de 1994 en Miami, Florida, la eliminación progresiva de las barreras al comercio y la inversión, para conformar el Área de Libre Comercio de Las Américas (ALCA) a más tardar en el año 2005. La Cumbre de Santiago de Chile, realizada en abril de 1998, marcó el inicio formal de las negociaciones y en ella se acordó que México sea la sede de las negociaciones y la secretaría del ALCA a partir de marzo del 2003 y hasta que concluya la negociación.

Con el Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea, además de proveer acceso preferencial al mercado más grande del mundo, permite contar con un marco jurídico para normar y promover la relación económica y política. En este tratado se reconocieron las asimetrías en el grado de desarrollo entre México y la Unión Europea (UE), con lo cual, desde su entrada en vigor, la mayoría de los productos industriales mexicanos quedaron libres de aranceles en el mercado de la UE. México, por su parte, eliminará la totalidad de sus impuestos a las importaciones de los productos provenientes de la UE hasta el año 2007.

Con la aprobación del Acuerdo Global por parte de México, del parlamento europeo y de los 15 estados miembros de la UE, también entraron en vigor las disciplinas en materia de servicios, inversión y movimientos de capital y de pagos, compras del sector público, cooperación para evitar distorsiones y restricciones de la competencia, y propiedad intelectual, así como un procedimiento de solución de controversias comerciales compatible con lo dispuesto por la Organización Mundial de Comercio (OMC), además de las disposiciones sobre concertación política y cooperación.

Cabe señalar que con la incorporación de reglas de origen en los tratados comerciales suscritos por México, éste se convierte en un centro estratégico de producción para proveer al mercado nacional y al mercado de sus socios comerciales, ya que el común denominador para cumplir con la regla de origen y recibir trato preferencial es el valor agregado nacional en las exportaciones. De esta manera se incentiva el establecimiento de operaciones de producción de bienes finales y se promueve la proveeduría nacional en México.

Respecto a Israel, representa un mercado potencial con importaciones anuales cercanas a 30 mil millones de dólares. Además ese país es nuestro principal socio comercial y fuente de inversión extranjera directa en el Medio Oriente. El TLC México-Israel brinda la oportunidad de realizar alianzas estratégicas, promover la inversión extranjera y facilitar la transferencia de tecnología, sobre todo en materia de agro-industria y de tecnologías de la información.

Con Japón, México firmó en 1999 el Acuerdo de Cooperación Mutua SECOFI-JETRO, el cual facilita la comercialización en Japón de los productos de pequeñas y medianas empresas mexicanas, y promueve la cooperación industrial y técnica, así como la capacitación de recursos humanos.

Como resultado de lo anterior, se logrado promover la competitividad de las empresas en lo individual y del país en su conjunto, lo que ha permitido un crecimiento económico sostenido y estable, y con ello, se han generado más y mejores empleos en el país.

Nuevo León

Históricamente la ciudad de Monterrey, N.L., ha sido ejemplo nacional de vigoroso desarrollo. Aun cuando sólo cuenta con el 4% de la población del país, Nuevo León es el tercer centro de desarrollo económico de México con 8,500 industrias, de las cuales 62% se encuentran en Monterrey.

El estado ocupa el tercer lugar en el sector manufacturero del país después del Distrito Federal y el Estado de México y el cuarto en el sector comercio a nivel nacional. Genera el 12% del producto industrial manufacturero del país, exportándolo principalmente a Estados Unidos, Japón, Alemania y América Latina.

Es por ello que día con día se incrementa el número de usuarios en demanda de comunicación y/o transporte con la ciudad regiomontana.

Producto Interno Bruto del Estado de Nuevo León						
<i>Cifras en millones de pesos a diciembre de 1993</i>						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PIB Comercio	15,726	16,991	14,064	14,875	16,010	16,686
PIB Manufacturas	19,024	19,818	18,656	20,773	22,228	23,876
PIB Servicios Comunales	17,651	17,934	17,750	17,472	17,571	18,029
PIB Totales	74,071	78,141	73,104	76,583	82,287	86,618
Tasa de crecimiento (%)		5.50	-6.45	4.76	7.45	5.26

Fuente: INEGI, Grupo de Economistas Asociados

La fuerte polarización de la capital política de Nuevo León ha creado un espacio regional industrial, estructurado por sistemas de aprovisionamiento y de venta en sus cadenas industriales y comerciales, dispersas en la región, pero conjuntadas bajo la autoridad de grandes corporativos industriales, comerciales y de servicios con sede en la urbe regiomontana.

Uno de los principales compromisos que ha asumido el Estado, es la de consolidar el sitio de vanguardia que en los aspectos industrial, comercial y de servicios se ha ganado. Para ello, es necesario realizar una eficiente promoción económica del Estado, tanto en el país como en el extranjero, que permita abrir mayores espacios para sus productos, ampliar las posibilidades para la atracción de inversiones, crear empleos e incrementar el número de visitantes.

El 70% de las nuevas inversiones extranjeras en el Estado se hallan orientadas hacia los sectores automotriz, electrónica, telecomunicaciones, informática, biotecnología, metalmecánica, electrodomésticos y plásticos. Esto es importante para lograr que, además de manufactura, las inversiones se orienten hacia el diseño, la investigación y el desarrollo.

En Nuevo León, además, se han recibido misiones comerciales de países tales como Singapur, China, Corea del Sur, Alemania, Italia, Canadá, Francia y Estados Unidos, todos ellos buscando establecer lazos de cooperación comercial, tecnológica y educativa con empresas e instituciones del Estado.

Todos los esfuerzos realizados por fortalecer el desarrollo económico y comercial del Estado, se han visto reflejados en la destacada distinción otorgada por la revista de circulación mundial, *Fortune*, la cual calificó en base a una evaluación hecha por la firma de consultoría internacional *Arthur Andersen*, a la Ciudad de Monterrey, Nuevo León, como la *Mejor Ciudad de América Latina para Hacer Negocios*.

1.2 Panorama del Transporte de Carga a Nivel Mundial

En el transporte de carga, la creciente competencia internacional ha impulsado a los usuarios, sobre todo en los países industrializados, a reconocer el potencial de sus sistemas logísticos, de los que forma parte el transporte, como instrumentos para aumentar su competitividad. Como resultado de ello y de las posibilidades que ofrece un marco reglamentario liberal del transporte, los usuarios plantean a los transportistas grandes exigencias de calidad de servicio en un entorno que tiende a presionar las tarifas de los servicios a la baja. Para resistir esa doble presión y evitar la quiebra, los empresarios del transporte pueden recurrir a generar economías de escala, al uso eficiente de los modos, a la penetración de mercados a base de servicio, al aprovechamiento de economías de densidad o al aumento de la productividad interna de sus organizaciones. Todas estas opciones los impulsan hacia la integración inter e intramodal del transporte, ya evidente en el mundo industrializado pero todavía no común en los países en vías de desarrollo y en particular en los de América Latina. Ante esa situación, la conformación de un marco favorable para la integración del transporte exige adecuar el marco jurídico y reglamentario correspondiente, el marco institucional, favorecer el desarrollo de servicios específicos, invertir en infraestructura y equipos apropiados, consolidar el apoyo de las telecomunicaciones y la informática y buscar modelos organizacionales adecuados. Cada área de trabajo abarca un gran número de acciones, que juntas pueden conformar un programa de desarrollo del transporte de carga en cada país.

La participación del transporte en el desarrollo de los países se puede apreciar desde diferentes enfoques: principalmente da impulsos a la actividad económica, esto es, complementa a todos los sectores de la economía, enlaza las actividades de producción, consumo y distribución de los bienes elaborados, abre la comunicación social, cultural y tecnológica entre diversas regiones o entre varios países y permite llevar a cabo las actividades de comercio internacional, entre otras labores importantes.

Un claro ejemplo de las actividades que requieren del transporte de carga lo constituyen la producción y distribución de productos, puesto que para el abastecimiento de insumos, el traslado de piezas de ensamble y/o productos semideterminados y la distribución de los bienes de consumo final, se emplean distintos medios de transporte.

Lo anterior, con el fin de satisfacer las necesidades nacionales así como las que se derivan del contexto de la globalización de la economía y de la regionalización, pero que también se desarrollan en el interior de un mismo país.

Parece oportuno señalar que, dadas las características del transporte, éste es un medio y no un fin en sí mismo.

Se ha puntualizado que el transporte es un factor importante en el desarrollo de las actividades económicas; en particular, el transporte de carga se integra en el proceso de abasto, producción y distribución de mercancías a nivel nacional e internacional.

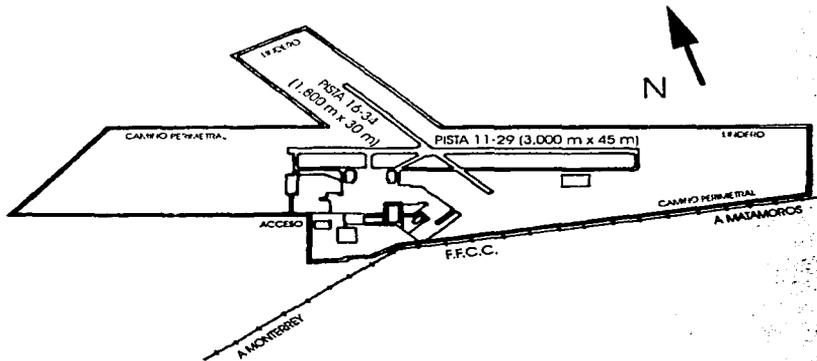
Por ello, para los productores agrícolas e industriales y distribuidores de bienes, es importante contar con servicios de transporte y logísticos: oportunos, eficientes y confiables, pues cada vez es más palpable la importancia que cobran éstos, como elementos de competitividad a nivel empresarial, nacional e internacional.

No obstante, al mismo tiempo resulta ser un factor determinante en la distribución de mercancías, al grado de que puede ser un agente de impulso o bien una barrera para aquellas actividades económicas que dependan de su servicio, según el grado de eficiencia con que opere.

Las razones anteriores, hacen que el sistema de transporte, constituya un elemento insustituible para el desarrollo de una economía, o de otra manera, un grave obstáculo para la misma.

1.3 Situación Actual del Aeropuerto

El aeropuerto internacional de Monterrey, N.L. "Gral. Mariano Escobedo", tiene un área aproximada de 820 hectáreas. A continuación se presenta un croquis ilustrativo del aeropuerto con las superficies y áreas que presentaba al 31 de diciembre de 1998.



El aeropuerto, de acuerdo a la longitud de su pista, al tipo de aeronave que puede recibir, por el sistema de ayudas visuales para la aproximación y por el equipo para salvamento y extinción con que cuenta, tiene las siguientes clasificaciones:

CLAVE 4.- Por ser su pista de más de 1,800 m de longitud.

CLAVE E.- Porque pueden aterrizar en él aeronaves de más de 52 m de envergadura y hasta de 14 m de ancho de tren de aterrizaje.

CATEGORÍA 1.- Por ser un aeropuerto con ayudas visuales de aproximación de precisión, servida por ILS y ayudas destinadas a operaciones hasta una altura de decisión de 200 pies (60 metros).

CATEGORÍA 9.- Por contar con equipo de salvamento y extinción de incendios, integrado por un vehículo de intervención rápida y 3 vehículos pesados, como mínimo.

Clasificaciones estipuladas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Instalaciones actuales.

Con el fin de presentar en forma ordenada las instalaciones con que cuenta el aeropuerto, éstas se han agrupado –para su análisis- en cuatro grandes zonas:

- a. Zona aeronáutica
- b. Zona terminal
- c. Servicios de apoyo
- d. Red vial general

Entre algunas compañías que operan actualmente están líneas nacionales, internacionales y regionales; entre las primeras figuran Aeroméxico y Mexicana; las internacionales son Continental y American Air Lines; y las regionales son SAR, Litoral, Aeronoroeste, Aeromonterrey, Aerogadalajara y Aeromar.

a. Zona aeronáutica

Es la zona destinada a las operaciones de aterrizaje, despegue, carreteo y estacionamiento de las aeronaves, está constituida por los siguientes elementos:

a.1 Pistas

Principal, con designación de 11-29 de 3,000 x 45 m construida de concreto hidráulico.

Cruzada, con designación 16-34 de 1,800 x 30 m construida de concreto asfáltico.

De conformidad con la normatividad internacional establecida por la OACI, la pista principal (11-29) cuenta con franjas de seguridad de 150 m, zonas de parada de 60 m en ambas cabeceras y las superficies de transición están libres de obstáculos.

Las dimensiones de las superficies limitadoras de obstáculos de la pista cruzada (16-32) son 75 m y 30 m, para las franjas de seguridad y las zonas de parada respectivamente, y al igual que la pista principal, las superficies de transición están libres de obstáculos.

a.2 Rodajes de salida de pista

Para la pista 11-29 los rodajes B (Bravo), C (Coca) y D (Delta) funcionan como salidas de pista, y para la pista 16-31, el rodaje D (Delta) funciona como tal.

a.3 Rodajes de carreteo

Como rodajes de carreteo, además de los tres ya mencionados, se tiene el A (alfa).

Las características de dichos rodajes son:

Rodaje A de 180 x 23 m, pavimento de concreto hidráulico.

Rodaje B de 3200 x 23 m, pavimento de concreto hidráulico.

Rodaje C de 180 x 23 m, pavimento de concreto hidráulico.

Rodaje D de 340 x 23 m, pavimento de concreto hidráulico.

a.4 Plataforma de aviación comercial

Construida de concreto hidráulico, cuenta con una superficie de 72,500 m² y 16 hidrantes para suministro de combustible a diez aeronaves (Fig.1.1).

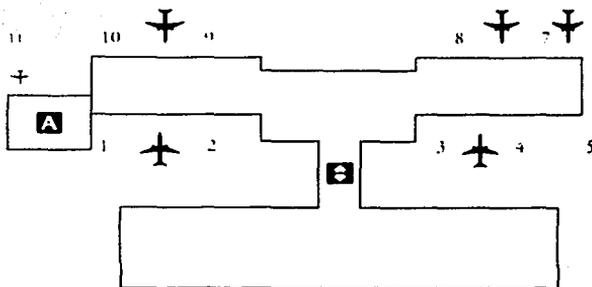


Fig.1.1

a.5 Plataforma de aviación general

Construida de concreto asfáltico, tiene una superficie de 9,100 m².

El suministro de combustible a las aeronaves se realiza mediante autotanque.

b. Zona terminal

Está integrada por el edificio terminal para pasajeros de aviación comercial, zona de hangares y zona de manejo de carga.

b.1 Edificio terminal

En esta instalación se efectúa el cambio de modalidad de transporte terrestre a aéreo y viceversa, en ésta los pasajeros realizan los trámites básicos de documentación, espera y a bordo a las aeronaves.

La terminal de pasajeros está constituida por un edificio central de 7,800 m², de dos plantas, y un edificio satélite de 10,300 m², también de dos plantas, unidos mediante un corredor subterráneo de 4,800 m² de superficie.

En la planta alta del edificio central se encuentran la administración, parte de las oficinas administrativas de ASA, un restaurante y un video-bar.

En la planta baja del mismo edificio central se localizan el vestíbulo general, las salas de bienvenida nacional e internacional, el vestíbulo de documentación, revisión de seguridad, los reclamos de equipaje nacional e internacional y las concesiones comerciales.

b.2 Elementos comunes

Vestíbulo General. Ubicado al frente y a lo largo del edificio terminal central, tiene 1,786 m² de superficie, de los cuales 372 m² corresponden a la sala de bienvenida internacional. En esta zona se ubican también concesiones comerciales, entre otras, venta de boletos de aerolíneas y renta de autos; área para exposiciones, dos módulos sanitarios y dos módulos telefónicos.

Pasaje Subterráneo. De 75 m de longitud y 12 m de ancho, en él se localizan locales comerciales, las escaleras (dos de ellas electromecánicas) que lo comunican con el edificio central y las rampas, incluida la electromecánica, de comunicación con el edificio satélite.

b.3 Elementos de salida

Para los trámites de salida, los pasajeros deben utilizar las zonas de documentación y boletaje, revisión de seguridad, migración, en caso de tener destino internacional, y salas de última espera.

Vestíbulo de documentación y boletaje. Ubicado en la parte central y posterior del edificio central, cuenta con 831 m² de superficie, 36 mostradores y 16 básculas; de éstos 18 se localizan en el lado oriente y 18 en el poniente.

Revisión de seguridad. Localizada en la parte central y posterior del vestíbulo de boletaje, cuenta con 70 m² de superficie y con dos equipos ERPE (Equipo de revisión a pasajeros y equipaje) de rayos x.

Migración. Ubicada en la planta baja, lado oriente del edificio satélite, tiene 240 m² de área y dos mostradores.

Salas de Última Espera. Localizadas en la planta alta del edificio satélite, en el ala oriente están las salas 3, 4, 5, 6 y 7, de 370 m² de superficie, respectivamente, de las cuales la 4, 5 y 6 son para pasajeros de salida internacional.

Las salas 1, 2, 8 y 9 se encuentran en el ala poniente, siendo su superficie de 287, 475, 475 y 287 m², respectivamente.

b.4 Elementos de llegada

Los pasajeros de arribo al aeropuerto de Monterrey deben de transitar por sanidad, migración y aduana, en caso de proceder de un origen internacional,

reclamo de equipaje y vestíbulo de bienvenida, para posteriormente abandonar el aeropuerto.

Sanidad. Con una superficie de 70 m², la revisión sanitaria animal y vegetal, se realiza a algunos pasajeros de origen internacional, en la planta baja, lado oriente del edificio terminal.

Migración. Contigua a la sanidad, la revisión de la situación migratoria de los pasajeros internacionales, se efectúa en una superficie de 100 m².

Reclamo de equipaje. Existen dos salas; la internacional, de 369 m², equipada con una banda y área de revisión aduanal de 311 m², con tres mesas, un mostrador y semáforo fiscal. Esta área de reclamo se encuentra en el ala oriente del edificio central.

El reclamo nacional, ubicado en el lado poniente, tiene 727 m² de superficie y está equipado con dos bandas transportadoras.

b.5 Hangares

Se ubican en un área de 62,500 m², dotados de infraestructura. Actualmente se tienen cinco hangares.

b.6 Zona de manejo de carga

Terminal de carga internacional

Dispone de una superficie de 7,032 m² que incluye almacén, patio de maniobras y circulaciones.

Bodegas en el aeropuerto

Para tramitadores de carga aérea, con 340 m².

c. Servicios de apoyo

c.1 Torre de control

Para el control de tráfico aéreo de superficie, terminal y de aproximación, en el aeropuerto de Monterrey cuenta con una torre de control, cuya cabina se localiza a una altura de 22 m sobre el nivel de piso terminado.

El equipo de que dispone es:

- * Consola para control de aeródromo (10 M.N.)
- * Consola para control terrestre

- * Consola para datos de vuelo
- * Consola para control y monitoreo de radio ayudas
- * 2 equipos TX
- * 2 equipos RX
- * Radio de frecuencias variables
- * Pistola de señal de luces
- * Sistema de intercomunicación
- * Equipo ATIS (Air terminal information services)

c.2 Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios (CREI)

El Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios se encuentra ubicado al este del edificio terminal. Ocupan una superficie de 936 m² y cuenta con el siguiente equipo:

Equipo	Marca	Modelo	Año
Ambulancia	Chevrolet		1998
Ambulancia	Dodge		1992
Ambulancia	Dodge		1991
Barredora	Elgin	Pelican	1988
Barredora	Tennant	6400	1997
Carro Cisterna	Dina		1990
Unidad de Extinción	Ford	Yankee	1973
Unidad de Extinción	Dodge	Fire Fox	1980
Unidad de Extinción	Emergency One	Titan IV	1987
Unidad de Extinción	Emergency One	Titan III	1992
Unidad de Extinción	Emergency one	Titan III	1997
Unidad de Extinción	Mercedes Benz	Unimog	1987

c.3 Zona de combustibles

En una superficie de 19,234 m², se encuentran instalados seis tanques. De estos seis, tres verticales son para turbosina, de 840,000, 475,000 y 160,000 litros, respectivamente; uno vertical para gas-avión 100-130 de 160,000 litros de capacidad y dos horizontales para gas avión 80-87 de 60,000 y 40,000 litros, cada uno; los seis con una capacidad total de almacenamiento de 1.7 millones de litros.

Para el abasto y distribución de combustible se cuenta con ocho dispensadores, tres autotanques de 2000 litros de capacidad cada uno, un autotanque para gas-avión 100-130 de 12,000 litros, y un autotanque de 12,000 litros de capacidad para el abasto de gas-avión 80-87.

c.4 Ayudas a la navegación aérea

El aeropuerto de Monterrey está equipado con ayudas visuales (sistema PAPI y sistema AVASIS) y radioayudas (sistema de aproximación por instrumentos (ILS)

categoría 1, en la pista 11 y radio faro omnidireccional de muy alta frecuencia (VOR/DME)).

En general, cuenta con los siguientes sistemas:

Sistema	Designación	Tipo de Unidad	Lámparas Instaladas
Luces de borde de Pista C1 y C2	11-29	L-862	94
Luces de Borde de Rodaje	A,B,C,D	L-822	136
Luces de Aproximación C1 y C2	CAB-29	L-982	174
Luces de Destello	CAB-29	L-849	15
Sistema PAPI	11-29	L-880	16
Cono de Viento	11-29 y 16	L-807	15
Faro Giratorio	TWR	L-802	1
Señalamiento Vertical Iluminado	11-29 y 02-20	L-858	29
Punto de Espera en Rodaje	B y C	L-804	2
Umbrales y Extremo de Pista	11-29	L-838	6
Umbrales y Extremo de Pista	11-29	L-838	6
Barra de Ala	CAB-29	L-982	10

c.5 Centro de control Monterrey

Las instalaciones del centro de control se alojan en un edificio de 2 niveles, con una superficie de 1,025 m² en el que se encuentran la sala de control, centro de enlace, sala de descarga, servicios de teletipo, cuarto de máquinas, oficinas, sala de grabaciones y laboratorio.

1.3 Apertura a la inversión privada del Sistema Aeroportuario Mexicano

Los lineamientos generales publicados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en el Diario Oficial de la Federación el 9 de febrero de 1998 para la apertura a la inversión privada del Sistema Aeroportuario Mexicano en los que se definieron los objetivos de este proceso fueron:

- Conservar, modernizar y ampliar la infraestructura aeroportuaria.
- Elevar los niveles de seguridad y eficiencia.
- Mejorar la calidad de los servicios aeroportuarios, complementarios y comerciales, al tiempo que sean prestados de manera competitiva y no discriminatoria en beneficio de los usuarios.
- Fomentar el desarrollo de la industria aérea y aeroportuaria a nivel regional.
- Asegurar en todo momento la continuidad en la operación de todos los aeropuertos que conforman la Red Aeroportuaria.

También se definieron los siguientes principios fundamentales del proceso de apertura a la inversión en la Red Aeroportuaria:

- Promover un proceso de apertura a la inversión equitativo, objetivo, transparente y expedito.
- Propiciar la participación de inversionistas y operadores de calidad, capacidad y solvencia técnica, operativa, administrativa y financiera.
- Respetar los derechos de los trabajadores conforme a las leyes aplicables.
- Asegurar las mejores condiciones para el Estado en cuanto a precio, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

Para iniciar este proceso, se formaron cuatro grupos de aeropuertos:

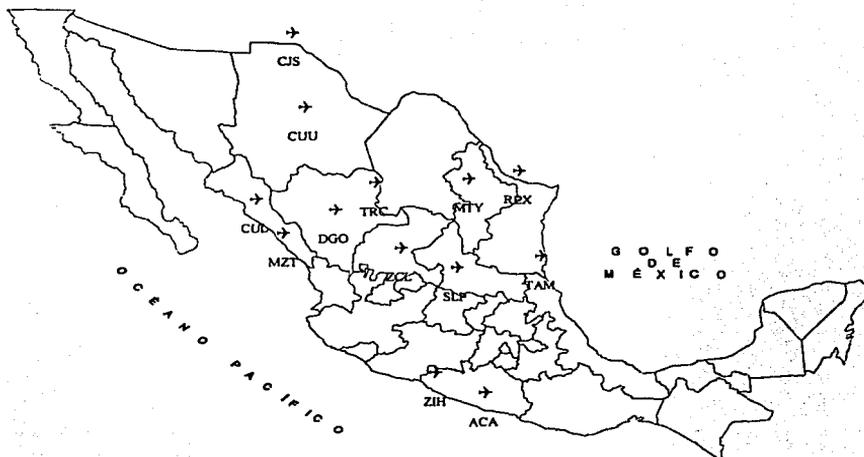
- **Grupo Ciudad de México**



Grupo Ciudad de México

Grupo Centro-Norte	Sigla	Aeropuerto	Servicio		Tipo
			Nat.	Int.	
	ACA	Acapulco		X	Turístico
	CJS	Cd. Juárez		X	Fronterizo
	CUL	Culiacán		X	Regional
	CUU	Chihuahua		X	Regional
	DGO	Durango		X	Regional
	MTY	Monterrey		X	Metropolitano
	MZT	Mazatlán		X	Turístico
	REX	Reynosa		X	Fronterizo
	SLP	San Luis Potosí		X	Regional
	TAM	Tampico		X	Regional
	TRC	Torreón		X	Regional
	ZCL	Zacatecas		X	Regional
	ZIH	Zihuatanejo		X	Turístico

• Grupo Centro-Norte



Grupo Centro-Norte

**Grupo
Pacífico**

Sigla	Aeropuerto	Servicio		Tipo
		Nal.	Int.	
AGU	Aguascalientes		X	Regional
BJX	Bajo (León, Gto)		X	Regional
GDL	Guadalajara		X	Metropolitano
HMO	Hermosillo		X	Regional
LAP	La Paz		X	Turístico
LMM	Los Mochis		X	Regional
MLM	Morelia		X	Regional
MXL	Mexicali		X	Fronterizo
PVR	Puerto Vallarta		X	Turístico
SJD	S. José del Cabo		X	Turístico
TIJ	Tijuana		X	Fronterizo
ZLO	Manzanillo		X	Turístico

• **Grupo Pacífico**



Grupo Pacífico

Grupo Sureste

Sigla	Aeropuerto	Servicio		Tipo
		Nal.	Int.	
CUN	Cancún		X	Turístico
CZM	Cozumel		X	Turístico
HUX	Huatulco		X	Turístico
MID	Mérida		X	Turístico
MTT	Minatitlán	X		Regional
OAX	Oaxaca		X	Regional
TAP	Tapachula		X	Fronterizo
VER	Veracruz		X	Turístico
VSA	Villahermosa		X	Regional

• **Grupo Sureste**



Grupo Sureste

En este documento se definió en forma clara y congruente con los propósitos de la apertura a la inversión, el esquema jerárquico de control de las sociedades concesionarias de cada uno de los aeropuertos en los que se admitiría la participación de capital privado, de la manera siguiente:

Cuatro **sociedades controladoras**, una para cada uno de los grupos de aeropuertos Centro Norte, Ciudad de México, Pacífico y Sureste, serían empresas de participación estatal mayoritaria, propietarias de las sociedades concesionarias de cada grupo.

Una **sociedad concesionaria** para cada uno de los aeropuertos dentro de cada grupo. También sería una empresa de participación estatal mayoritaria y poseedora del título de concesión del aeropuerto correspondiente.

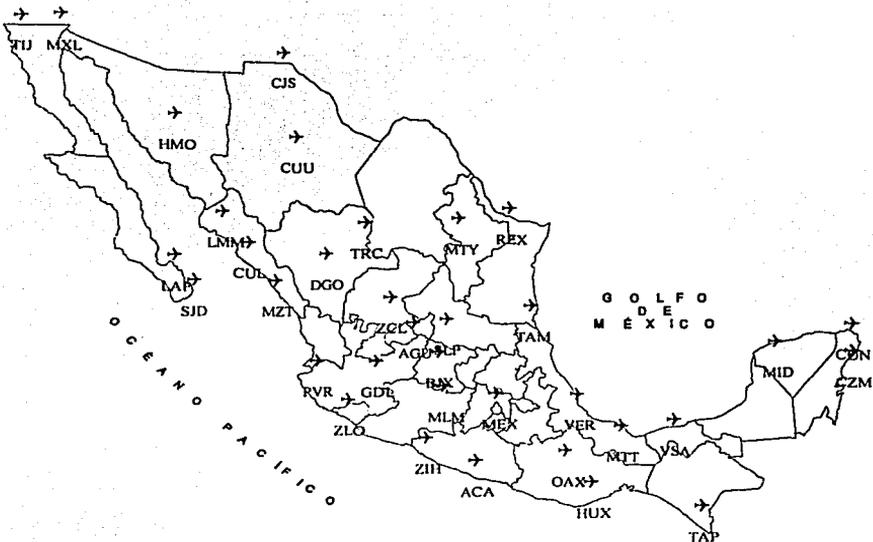
Dentro de cada sociedad controladora, se seleccionaría mediante licitación pública a un **socio estratégico**, que sería una sociedad mercantil, constituida conforme a las leyes mexicanas, la cual aportaría entre el 10 y el 15% del capital social.

En una segunda etapa del proceso de apertura a la inversión, el Gobierno Federal enajenaría acciones representativas del capital social de las sociedades controladoras en ofertas públicas en **los mercados de valores nacional e internacionales**. Los inversionistas extranjeros podrían participar directamente hasta en el 49 % del capital social de las sociedades controladoras, salvo previa autorización de la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras. Aparentemente, la cantidad de acciones representativas del capital social sería determinada por el Gobierno Federal para salvaguardar su participación en las sociedades.

Los cuatro grupos de aeropuertos que se abrieron a la inversión, comprendieron en principio 35 aeropuertos, incluyendo al de la Ciudad de México. Quedando fuera de este proceso los 23 aeropuertos mostrados en el Cuadro 1.

CUADRO 1
AEROPUERTOS EXCLUIDOS DEL PROCESO
DE APERTURA A LA INVERSIÓN.

1. Ciudad Obregón	7. Guaymas	13. Puebla	19. Tamuín
2. Cd. del Carmen	8. Loreto	14. Puerto Escondido	20. Tepic
3. Colima	9. Matamoros	15. Querétaro	21. Tlaxcala
4. Campeche	10. Nuevo Laredo	16. Tehuacán	22. Uruapan
5. Chetumal	11. Nogales	17. Tuxtla Gutiérrez.	23 Cuernavaca
6. Ciudad Victoria	12. Poza Rica	18. Toluca	



AEROPUERTOS EXCLUIDOS DEL PROCESO DE APERTURA A LA INVERSIÓN

Se puede inferir que estos 23 aeropuertos se mantendrán bajo la administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) y que, aún atendiendo bajos movimientos con respecto a los del resto del sistema, tienen importancia en la red aeroportuaria como enlaces para propiciar el desarrollo regional. Es previsible que algunos de estos aeropuertos evolucionarán conforme al crecimiento de su movimiento, como el de Toluca, por la carga, o el de Puerto Escondido, por el turismo; otros se mantendrán con bajos niveles de movimiento.

Como resultado de esta apertura a la inversión en el sistema aeroportuario, los Grupos Aeroportuarios del Sureste, Pacífico y Centro Norte, que representaban aproximadamente el 60% de los aeropuertos administrados por ASA, han quedado bajo el nuevo esquema de participación de la inversión privada. Según la información de ASA, los 35 aeropuertos que conforman estos Grupos Aeroportuarios manejaron, en 1995, el 96.8% del movimiento total de pasajeros, el 95.8% de la carga y, en ellos, se dieron las operaciones (aterrizajes y despegues) en un 84.6% del total nacional.

II. ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE CARGA

II.1 Disponibilidad de los sistemas de transporte de carga en la actualidad

La globalización económica, puede denominarse como la tendencia de primer orden, en el funcionamiento presente y futuro de la economía mundial que está permeándose en una gran cantidad de economías subdesarrolladas como México y otras Latinoamericanas, que han decidido modificar sus esquemas de funcionamiento económico y de producción antagónicas, abriéndose a relaciones comerciales externas más multilaterales.

La globalización ha cambiado definitivamente la manera en que crecemos, nos comunicamos y aprendemos. La globalización ha planteado también nuevos retos y oportunidades que afectan fundamentalmente la prosperidad económica y la manera en que los gobiernos, junto con las partes interesadas, pasan juicio y toman decisiones.

La prioridad que otorgan las naciones comercialmente más poderosas a su comercio exterior, las ha llevado a instrumentar políticas de transporte y distribución para mantener a los bienes producidos en su territorio en posición competitiva respecto a los de otras naciones.

En esta nueva revolución las corporaciones transnacionales juegan un papel dominante, ya que cada vez más están influyendo en el comportamiento y tendencias del comercio del planeta. Están logrando un intercambio comercial de carácter más intraindustrial e intraempresarial de la producción. En los procesos productivos se fabrican partes y componentes en un país o región que ofrezca las mejores condiciones y ventajas comparativas para ello, como: mano de obra barata y calificada, disponibilidad de insumos e infraestructura principalmente en comunicaciones y transportes. Así los productos intermedios o de consumo procesados en una región determinada, pueden dirigirse a otra, ya sea para consumirse o para volver a aprovechar ventajas comparativas distintas y correspondientes a esos espacios.

Las transnacionales continúan incrementando su peso relativo y su capacidad global de acción, siendo ellas actores principales de la competencia internacional acrecentada entre los países y bloques, y de los avances o frenos en la innovación tecnológica del mundo. El papel que ellas juegan en la globalización, no es sólo de importantes medios, sino también de destinatarias de primer orden en el proceso, y son sus necesidades; así como sus intereses y su lógica de funcionamiento, los que imponen los principales criterios rectores en las economías, y el comercio mundial.

Bajo este nuevo mundo de cambio y exigencias, existen nuevas maneras de concebir el transporte, incluso la concepción de nuevos instrumentos y nuevas alianzas.

Para algunos, la perspectiva del sistema de transporte del futuro es una red indivisa de carreteras, vías ferroviarias, puertos y corredores aéreos. En donde deben mantenerse sistemas de transporte que faciliten el comercio mundial, sirvan la infraestructura urbana y atiendan las necesidades humanas. Por lo que se requerirá un liderazgo previsor y vigilante de todas las partes interesadas para continuar con la búsqueda de excelencia e innovación en el transporte.

En México, el sistema de transporte, tanto de mercancías como de pasajeros constituye un elemento estratégico del proceso de desarrollo nacional. Desde el punto de vista económico, el transporte influye en la determinación de los costos de producción y distribución de bienes y servicios; además es un factor esencial para, en conjunto con otras inversiones, impulsar y aprovechar el potencial de crecimiento de las distintas regiones del país.

El intercambio comercial de México con otros países, a través de los diferentes modos de transportación, ha permitido que el comercio exterior de México tome una gran importancia (Tabla 2.1 y 2.2) en el desarrollo económico del país.

México Anual 1997

	Importaciones	Exportaciones	Balanza Comercial	Descripción
Totales	109,808	110,237	429	mill. de \$US
Definitivas	49,431	25,262	-24,169	mill. de \$US
Maquila	36,332	44,972	8,640	mill. de \$US
Temporales	24,045	40,003	15,958	mill. de \$US

Tabla 2.1

Fuente: BANCOMEXT Y SECRETARÍA DE ECONOMÍA

Pais socio	Millones de \$US						% del total						% Cambio 1997/96	% Cambio 1997/96
	1995		1996		1997		1995		1996		1997			
	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export		
El mundo	72,453	79,541	89,465	95,801	109,808	110,237	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	22.74	15.07
E.U.A	53,902	66,273	67,535	80,344	82,002	93,979	74.40	83.32	75.49	83.86	74.68	85.25	21.42	16.97
Japón	3,952	979	4,132	1,363	4,334	1,118	5.45	1.23	4.62	1.42	3.95	1.01	4.89	-17.98
Alemania	2,687		3,174		3,902		3.71		3.55		3.55		22.94	
Canadá	1,364	1,987	1,744	2,170	1,968	2,188	1.90	2.50	1.95	2.27	1.79	1.98	12.84	0.83
España		797		920		941		1.00		0.96		0.85		2.28

Tabla 2.2

Fuente: BANCOMEXT y SECRETARÍA DE ECONOMÍA

En lo que respecta a la carga, ésta en 1998, se movilizó principalmente a través del transporte carretero, con una participación en importación de más de 80 mil millones de dólares, lo que representa el 64% aproximadamente del total. Dentro de este modo de transporte, los cinco principales grupos de mercancías que se transportaron corresponden a equipos y manufacturas y alcanzan alrededor de 49 mil millones de dólares, equivalentes al 61% del subtotal carretero.

En segundo lugar se mantuvo el transporte marítimo, en el mismo año. Este tuvo una participación de cerca de 18 mil millones de dólares, equivalente al 14% aproximadamente del total. Los cinco principales grupos de mercancías de importación que se transportaron por este modo correspondieron a equipos y manufacturas, además de petróleo y graneles químicos, y ascendieron a más de 8 mil millones de dólares, equivalentes al 48% aproximadamente del subtotal marítimo.

El transporte aéreo permaneció, en 1998, en el tercer lugar en el transporte de las mercancías de importación. Este tuvo una participación de más de 11 mil millones de dólares, lo que representa el 9% aproximadamente del total. Los cinco principales grupos de mercancías que se movieron por este modo consistieron principalmente en manufacturas de alto valor por unidad de peso o volumen y tuvieron un valor de más de 8 mil millones de dólares, equivalentes al 72% del subtotal aéreo.

En el último lugar y en el mismo año, por su movimiento en términos del valor de las mercancías transportadas en importación persiste el modo de transporte ferroviario, con una participación de más de 6 mil millones de dólares, lo que representa el 5% aproximadamente del total. El conjunto de los principales grupos de mercancías transportadas por este modo entre los que destacan los vehículos, agrupan más de 3 mil millones de dólares, lo que representa el 55% del subtotal ferroviario.

En lo que se refiere a las exportaciones, en 1998, el transporte carretero siguió ocupando el primer lugar en el movimiento de mercancías de exportación, con una participación de más de 78 mil millones de dólares, lo que representa el 66% aproximadamente del total. Dentro de este modo de transporte, los cinco principales grupos de mercancías que se transportaron corresponden a manufacturas y alcanzan cerca de 53 mil millones de dólares, equivalentes al 68% del subtotal carretero.

En el mismo año, en segundo lugar se mantuvo el transporte marítimo. Este tuvo una participación de más de 19 mil millones de dólares, equivalente al 16% aproximadamente del total. Los cinco principales grupos de mercancías de exportación que se transportaron por este modo correspondieron a petróleo, manufacturas y material de fundición, y ascienden a más de 13 mil millones de dólares, equivalentes al 70% del subtotal marítimo.

El transporte ferroviario permaneció, en 1998, en el tercer lugar en el transporte de mercancías de exportación. Este tuvo una participación de alrededor de 13 mil millones de dólares, lo que representa el 11% aproximadamente del total. Los cinco principales grupos de mercancías que se movieron por este modo entre los que destacan los vehículos, agrupan cerca de 12 mil millones de dólares, equivalentes al 91% del subtotal ferroviario.

En último lugar, por su movimiento en términos del valor de las mercancías transportadas en exportación persiste el modo de transporte aéreo, que en 1998 tuvo una participación de alrededor de 7 mil millones de dólares, lo que representa el 6% aproximadamente del total. El conjunto de los cinco principales grupos de mercancías transportadas por este modo correspondientes a manufacturas, piedras y metales preciosos y productos farmacéuticos, agrupan cerca de 6 mil millones de dólares, lo que representa el 82% del subtotal aéreo.

En el movimiento doméstico de carga durante 1998, se estimó que éste, en los modos que conforman el sistema de transporte nacional, fue del orden de 491 millones de toneladas, lo que representó un aumento del 16% respecto al año anterior.

El movimiento por carretera sigue siendo clave en la distribución de mercancías a las diversas regiones del país, dada la gran flexibilidad del servicio de autotransporte para adaptarse a las necesidades de los clientes y la extensa cobertura alcanzada por la red carretera. Para 1998, se estimó que el monto manejado por este modo de transporte fue de 380.8 millones de toneladas, lo cual registró un aumento del 15% respecto al año anterior, equivalentes al 78% del movimiento doméstico total.

La carga restante se repartió mayoritariamente entre los modos Ferroviario y Marítimo de Cabotaje. El primero manejó cerca de 76 millones de toneladas, equivalentes alrededor del 16% del total, mientras que el segundo transportó más de 34 millones de toneladas, que representan el 7% del total. La cantidad de carga manejada por vía aérea continua siendo poco significativa, se estima que ascendió a 112mil toneladas que equivalen al 0.02% del total.

El movimiento total de carga en la década de los noventa ha estado influenciado por la marcha general de la economía. A lo largo del periodo 88-98 ha crecido con un ritmo de 2.5% promedio anual, a pesar de haber pasado por la crisis económica de 1994.

Las tendencias particulares de cada modo de transporte muestran diferencias significativas (ver cuadro 2.1); el movimiento por carretera registra una tasa de crecimiento del 2.5% promedio anual en el periodo 88-98. En tanto, el modo ferroviario en el mismo lapso ha registrado una tasa de 2.8% promedio anual, lo que le ha permitido tener una mayor contribución en el manejo de carga, ya que registra un aumento desde principios de la década de los noventa. El movimiento marítimo de cabotaje se mantiene por encima del nivel de 1998, mientras que la cantidad de mercancías transportadas por el modo aeronáutico se incrementa con una tasa promedio anual del 6.2% en el periodo 88-98.

Evolución del Movimiento Doméstico de Carga por Modo de Transporte
(En millones de Toneladas)
Cuadro 2.1

Modo de Transporte	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	TCMA (88-98)
Carretero (1)	298.8	309.8	314.7	327.8	341.1	366.6	356.5	366.7	383.3	332.5	380.8	2.5%
	78.0%	79.1%	79.4%	81.0%	81.0%	81.9%	80.4%	81.3%	80.9%	78.3%	77.5%	
Ferrovionario (2) (3)	57.4	53.9	51.0	46.4	48.7	50.4	52.1	52.5	58.8	61.7	75.9	2.8%
	15.0%	13.8%	12.9%	11.5%	11.6%	11.3%	11.7%	11.6%	12.4%	14.5%	15.5%	
Marítimo (4)	26.7	28.1	30.6	30.4	31.4	30.8	34.7	31.6	31.5	30.4	34.3	2.5%
	7.0%	7.2%	7.7%	7.5%	7.5%	6.9%	7.8%	7.0%	6.6%	7.2%	7.0%	
Aeronáutico (3)	0.06	0.05	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.085	0.093	0.106	0.112	6.2%
	0.016%	0.013%	0.015%	0.017%	0.019%	0.016%	0.016%	0.019%	0.020%	0.025%	0.023%	
Total Doméstico	383.0	391.9	396.4	404.6	421.3	447.9	443.3	540.8	473.7	424.7	491.1	2.5%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Fuente: Manual Estadístico del Sector Transporte 2000, SCT, IMT

(1) Incluye sólo el movimiento del Autotransporte Público Federal.

(2) Incluye las diferentes empresas ferroviarias que existían en el País

(3) No coincide con ediciones anteriores de este Manual, ya que se utilizó información de la fuente más congruente

(4) Estas cifras representan el movimiento marítimo de cabotaje y no el portuario.

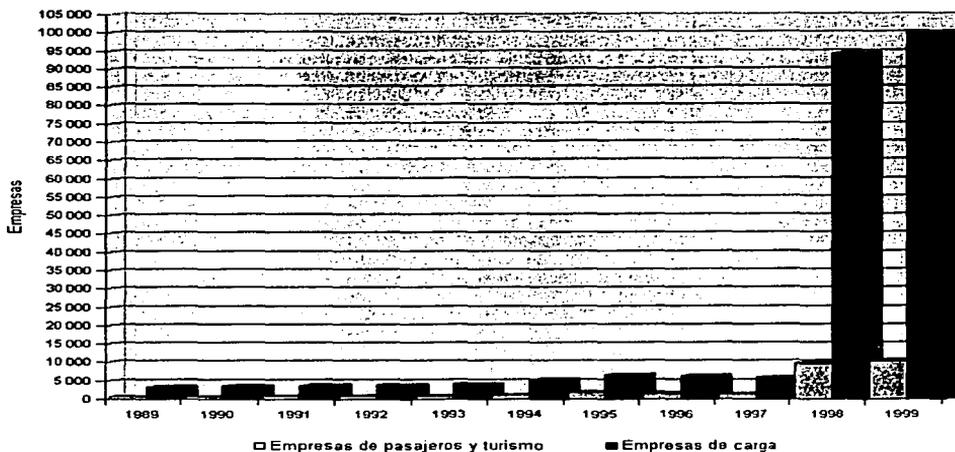
Carreteras

Como parte de lo que fue el Plan Nacional de Desarrollo y del Programa Nacional de Comunicaciones y Transportes correspondientes al periodo 1995-2000, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes impulsó un conjunto de acciones para ampliar y modernizar la cobertura de la infraestructura carretera, para apoyar el desarrollo regional y fortalecer la integración de zonas de producción y consumo.

Así, el Sistema Nacional de Carreteras siguió consolidándose como el principal medio para el desplazamiento de personas y bienes a través de todo el país, constituyéndose además como el instrumento primordial para su integración social, económica y cultural. La estadística del transporte demuestra la importante participación del sistema carretero troncal, en la agilización de las cadenas de producción y distribución de mercancías en el territorio nacional, así como en la atención de las actividades de exportación y del turismo.

En 1998, el servicio de autotransporte de carga transportó 380.5 millones de toneladas, cifra superior en 15 por ciento a la registrada en 1997. Durante 1998, el movimiento de pasajeros por autotransporte, ascendió a cerca de 2500 millones de personas, es decir, 12 por ciento más que en 1997. Asimismo, el número de empresas para los servicios de pasajeros y carga en 1998 creció de manera importante (Fig. 2.1).

Empresas para los servicios de pasajeros y carga



(Fig.2.1)

Para apoyar y expandir la movilización de personas y mercancías a lo largo de todo el territorio nacional, el programa carretero de la administración pasada (1994-2000) se centró en la modernización y el mantenimiento de carreteras, otorgando prioridad a la red básica nacional y a la integración de los 10 ejes troncales principales con carreteras de altas especificaciones. Al otorgar esta prioridad, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes buscó ofrecer al público caminos más modernos y más seguros, que permitieran disminuir los tiempos de recorrido, los costos del transporte y la incidencia de accidentes carreteros.

Actualmente, se han modernizado y puesto en operación aproximadamente 4700 kilómetros de carreteras federales, de los cuales alrededor de 1,580 kilómetros se ubican a lo largo de los ejes troncales y el resto, en otras rutas de importancia nacional.

Al mismo tiempo, se ha realizado un esfuerzo importante para mantener la red federal, por lo que cada año se conservan los 43 mil kilómetros que la componen, se reconstruyen alrededor de 1,200 kilómetros y más de 150 puentes, con objeto de mantener el nivel de servicio de la red en condiciones adecuadas. Además, anualmente se desarrollan importantes programas de mantenimiento en los más de 6,000 kilómetros de autopistas de cuota.

Longitud y características de la red de carreteras (kilómetros)

Año	Brechas mejoradas	Terracería	Revestidas	Pavimentadas			Total
				Dos carriles	Cuatro o más carriles	Total	
1993	33 120	3 026	120 666	80 263	7 955	88 371	245 183
1994	50 536	9 751	150 437	85 605	8 263	93 868	304 592
1995	50 602	9 786	150 100	87 467	8 449	95 916	306 404
1996	50 432	9 778	151 664	89 805	8 912	98 717	310 591
1997	51 231	11 787	148 336	92 955	9 295	102 250	313 604
1998	52 416	11 812	151 541	94 589	9 434	104 023	319 792
1999	52 992	22 547	145 907	98 031	10 055	108 086	329 532

Fuente: Dirección General de Evaluación y Subsecretaría de Infraestructura, SCT.

Con relación a la apertura transfronteriza del autotransporte de carga y pasaje, en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte se ha continuado trabajando en la solución de controversias a fin de cumplir los términos de reciprocidad efectiva establecidos en el propio Tratado. En paralelo, la SCT ha continuado trabajando en el Subcomité de Normas de Transporte Terrestre y en los Grupos Trilaterales de Asesoría y en el Técnico, para avanzar en temas relacionados a los sistemas informáticos y normas de supervisión homologadas con las de los Estados Unidos de América y Canadá.

Respecto a la inversión, entre septiembre de 1998 y agosto de 1999 la inversión presupuestaria en infraestructura carretera ascendió a 6,853.4 millones de pesos, de los cuales 2,974.4 se destinaron a la modernización de 555.2 kilómetros de carreteras federales y siete puentes; 2,021.5 al mantenimiento de la red federal libre y la reconstrucción de 87 puentes; y 1,857.5 a la construcción, mejoramiento y atención de 62,727 kilómetros de la red de carreteras alimentadoras y caminos rurales.

La estrategia de inversión en carreteras del Gobierno Federal se enfoca a la Red Básica, debido a su importancia para el crecimiento y desarrollo del país. Dentro de ella, los 10 ejes troncales merecen especial atención. Estos ejes están integrados por carreteras que soportan un alto volumen vehicular y que, por ello, concentran un elevado porcentaje de la carga y de los pasajeros que se movilizan entre los centros productores y consumidores del país, por lo que tienen una alta jerarquía política y social.

Puertos

México forma parte de una de las mayores zonas comerciales del mundo. Por su ubicación geográfica, México es un vínculo natural con los mercados de América del Norte, Centro y Sudamérica, así como de las Cuencas del Pacífico y del Atlántico.

La economía mexicana cuenta con servicios de transporte marítimos suficientes, oportunos y seguros como resultado de la existencia de servicios regulares, quincenales o semanales, de 111 líneas navieras —25 de las principales líneas navieras internacionales dan servicio a la economía del país—, que enlazan a los puertos mexicanos con más de 370 puertos destino de 108 diferentes países de América, Asia, Europa, Oceanía y África. Entre ellos: Japón, Corea, Taiwan, China, Filipinas, Australia, Nueva Zelanda, India, Canadá, E.U., Chile, Argentina, Brasil, Venezuela, Colombia, Panamá, Costa Rica, Cuba, Suecia, Finlandia, Alemania, Holanda, Dinamarca, Polonia, Francia, Bélgica, Reino Unido, España, Portugal, Italia, Grecia, Turquía, Líbano, Israel, Egipto, Marruecos y Sudáfrica.

El sistema portuario nacional está formado por 107 puertos y terminales habilitados como tales, con una longitud total de muelles que asciende a 110 kilómetros. De esa longitud, 45% se localiza en el Océano Pacífico y el 55% restante en el Golfo de México y el Caribe.

Los puertos comerciales del Pacífico, con mayor movimiento de carga son Ensenada, Guaymas, Topolobampo, Mazatlán, Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Salina Cruz. En el litoral del Golfo de México, los de mayor relevancia son Altamira, Tampico, Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos y Progreso.

Así pues, México tiene hoy un sistema portuario competitivo, con infraestructura suficiente para atender la demanda de servicios durante esta década y con capacidad para su desarrollo de largo plazo.

Los puertos mexicanos cuentan con bases sólidas para enfrentar los retos del dinamismo de la economía mexicana y de su comercio exterior, así como los de la competitividad que exigen las tendencias mundiales del comercio y del transporte marítimo.

Ante el dinámico crecimiento de los volúmenes de mercancías transportadas por vía marítima (Tabla 2.3), así como del mayor número de empresas operadoras y prestadoras de servicios que hoy actúan en los puertos, el número de empleos directos generados en éstos se ha incrementado en 48 por ciento entre 1994 y 1999, pues pasó de 14.8 mil a casi 22 mil, dando ocupación a 7.1 mil personas más que antes.

Movimiento de carga, vía marítima*
Carga importada y exportada (miles de Ton.)

Año	Total importado	Total exportado	Total carga movida
1994	21,919	100,756	122,675
1995	19,696	103,355	123,051
1996	27,533	117,598	145,131
1997	33,317	125,571	158,888

Tabla 2.3

* Incluye petróleo y derivados

Fuente: Anuario Estadístico 1997 de la SCT, con base en cifras de la Dirección General de Marina Mercante

Actualmente, por los puertos mexicanos se moviliza más de 236 millones de toneladas, una tercera parte de la carga manejada por todos los medios de transporte que llega a ser de 625 millones de toneladas. De ahí, que los puertos mexicanos son punto clave de la actividad comercial con el exterior.

Con respecto a las Administraciones Portuarias Integrales (APIs), éstas son financieramente autosuficientes y no requieren subsidios; cubren su gasto corriente y de mantenimiento de las instalaciones; realizan nuevas obras de infraestructura con recursos propios, sin recursos fiscales, atendiendo a la demanda de servicios; cubren una renta al Gobierno Federal, pagan impuestos, y operan con utilidades. Hoy en día, existen 24 APIs, de las cuales 16 son federales, 7 estatales y 1 privada.

En la inversión, el proceso de apertura ha permitido un desarrollo competitivo en la infraestructura, tecnología, servicios, calidad y precio de los puertos. La inversión realizada de 1995 a 2000 en terminales, instalaciones y equipo fue cercana a los 6 mil millones de pesos de los cuales el 79% proviene de la inversión privada, nacional y extranjera. Estos recursos se han canalizado a incrementar la operación de terminales e instalaciones, la prestación de servicios e incluso en la propia administración de los puertos.

Ferrocarriles

Los ferrocarriles mexicanos han desempeñado a lo largo de su historia distintos e importantes papeles, como la integración territorial y consolidación económica, social y política de la Nación del siglo XX, llegando a detentar por muchos años distintos grados de monopolio en el transporte de productos. Después de la Segunda Guerra Mundial y gracias a importantes inversiones en equipo tractivo y de arrastre, así como en modernización de las líneas, las vías férreas fueron un instrumento de apoyo a las políticas de abasto, empleo, industrialización y estabilización de precios, en parte gracias al sostenimiento de tarifas bajas subsidiadas por el Estado.

Ello permitió el crecimiento continuo del tráfico de carga por ferrocarril, hasta que a mediados de la década de los ochenta, en 1984, se alcanzó el máximo histórico en términos de toneladas netas movidas, al alcanzar una cifra de 64.1 millones de toneladas; y en 1985, el volumen máximo movido de la historia con 45,300 millones de toneladas-kilómetro.

A partir de esa fecha y hasta 1991 se registró una disminución constante en el movimiento de carga, ligado principalmente a dos causas fundamentales: *la demanda* por este servicio disminuyó considerablemente debido a la competencia de los autotransportistas; y por el lado de *la oferta*, la falta de agresividad comercial y flexibilidad tarifaria, el ancestral atraso tecnológico en el área operativa y altos costos de producción, entre otros factores, provocaron una disminución en la productividad y deficiente calidad en los servicios ofrecidos, con la consecuente pérdida de competitividad e incapacidad para captar volúmenes de carga no tradicional y de alta rentabilidad para la empresa.

En este contexto, durante el periodo 1991-1994, se instrumentó el denominado "Programa de Cambio Estructural", cuyo objetivo central fue el de lograr un sector ferroviario eficaz, rentable y competitivo, y posteriormente la administración del entonces Presidente Dr. Ernesto Zedillo anunció a principios de 1995 su decisión de permitir una mayor participación en la inversión y actividad de los ferrocarriles mexicanos, estableciéndose para ello 3 precondiciones para el proceso de privatización de los ferrocarriles mexicanos:

- Preservar la soberanía nacional
- Fortalecer la rectoría del Estado
- Respeto a los derechos de los trabajadores de F.N.M.

Con el fin de poder instrumentar el proyecto de privatización de los ferrocarriles, se hizo necesario llevar a cabo una serie de reformas al marco regulatorio existente, a fin de crear el marco jurídico para la instalación y operación de terminales de carga, con la promulgación en el año de 1993 del reglamento respectivo.

Además, acorde a las políticas de creación de nueva infraestructura y a efecto de promover el desarrollo de las comunicaciones y transportes, el desarrollo regional, empleo y comercio exterior, desde el periodo 1991-1994, se promovió la participación de inversionistas privados en actividades conexas y complementarias al ferrocarril, con su intervención en forma creciente para la construcción, equipamiento y administración de Terminales Intermodales y especializadas de carga, otorgándose para ello las autorizaciones correspondientes.

Finalmente, una vez publicados los lineamientos generales para la Apertura a la Inversión en el Sistema Ferroviario Mexicano (13/nov/1995), se realizó la configuración de los 3 ferrocarriles troncales integrados verticalmente, con estructura y operación (Ferrocarril del Noreste, a cargo de TFM; Ferrocarril del Pacífico-Norte, concesionado a Grupo Ferroviario Mexicano; Ferrocarril del

Sureste, concesionado a Grupo CARSO); además de una terminal de maniobras e interconexión en el Valle de México.

La Terminal de Maniobras e Interconexión de la Zona Metropolitana del Valle de México (TFVM), es una empresa independiente que presta los servicios de maniobras de clasificación, acopio y entrega de carros en esta zona, debido a la gran densidad de tráfico que presenta y a lo complejo de su funcionamiento. Se integró con el 25% de las acciones de cada uno de los tres ferrocarriles troncales, más el 25% restante para el concesionario del transporte público de pasajeros suburbano e interurbano de la Zona Metropolitana del Valle de México.

Las líneas concesionadas al año de 1998 cubrían 22,130 kilómetros de vía, que es aproximadamente el 84% de la red ferroviaria y el 95% del sistema ferroviario nacional; el personal empleado por estas líneas era aproximadamente de 15,500 personas y contaban con cerca de 1,220 locomotoras y 254,000 carros de carga.

Indudablemente la privatización por un lado, ha adelgazado las plantillas de personal y por el otro, ha generado un incremento de la actividad económica en el sector ferroviario, incluyendo la reanudación de servicios turísticos que habían estado inactivos por varios años. Mucha de esta nueva actividad ha sido para empresas extranjeras o para sus filiales en el país. Claramente, eso representa inversión productiva en el sector. Las consideraciones de eficiencia reflejan también mejorías en la infraestructura, en la introducción de tecnología reciente, en los tiempos de recorrido y en la seguridad de la carga.

Aeropuertos

En los últimos años no se han dado cambios significativos en la conformación de la infraestructura aeroportuaria nacional, dado que se considera que el conjunto de aeropuertos actuales cubre prácticamente los requerimientos de servicio. Las inversiones recientes, más que a la construcción de nuevos aeropuertos, se han canalizado a la conservación, ampliación y modernización de la infraestructura existente.

La infraestructura aeroportuaria para el año 1999 estuvo compuesta por 59 aeropuertos, 24 de los cuales corresponden a los administrados y operados por el Organismo Público Descentralizado, Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA). 34 aeropuertos pertenecen a los Grupos Aeroportuarios Centro-Norte, Pacífico y Sureste; y el aeropuerto de la Cd. de México completa la lista de los 59. Además, existen 27 aeropuertos cuya administración corresponde a los gobiernos estatales o municipales. Complementan la red 1,249 aeródromos y aeropistas rurales de propiedad privada, ejidal, municipal o estatal.

Durante 1999, el parque aeronáutico matriculado estuvo integrado por 6,224 aeronaves, de las cuales el 81.4% correspondió a la aviación general (74.8%

aeronaves privadas y 6.6% oficiales) y el 18.6% restante perteneció a la aviación comercial.

Por otra parte, en el plano internacional existen 32 convenios bilaterales firmados en condiciones de reciprocidad con 12 países del continente americano, 13 europeos y 7 asiáticos.

En los últimos años, el subsector aéreo ha experimentado una apertura y desregulación, que permitió la entrada de nuevos prestadores de servicios, el incremento de su oferta, la ampliación de rutas y precios más competitivos.

Sin embargo, esta apertura generó una fuerte competencia entre las empresas de servicio regular, se tradujo en una sobreoferta en los mercados y en prácticas desleales, situación que, ha repercutido en un importante deterioro financiero de las líneas aéreas.

Esto aunado a los lamentables hechos del 11 de septiembre de 2001 en los Estados Unidos, ha venido a provocar una situación de inestabilidad que todavía no fija un rumbo certero a realizar en la aviación civil.

En lo que se refiere a los servicios de control de tránsito aéreo, éstos 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) en áreas continentales. Asimismo, cuenta con 23 equipos de radiofaro no direccional (NDB) en áreas oceánicas y 17 sistemas de aterrizaje por instrumentos (ILS).

Finalmente, con el nivel de infraestructura alcanzado y el equipamiento que se ha desarrollado en la Red Aeroportuaria, el dinamismo observado en la demanda por servicios aeroportuarios requiere de su ampliación y modernización, lo cual se traduce en necesidades de inversión crecientes.

II.2 Transporte Multimodal e interrelación entre sistemas

La dinámica comercial con el exterior demanda competitividad a las manufacturas mexicanas, mismas que deben apoyarse con un sistema integral de transporte de carga eficiente en su infraestructura, y una calidad de sus servicios estandarizada a nivel internacional desde el interior. Los procesos modernos de producción segmentada, como el "justo a tiempo", practicados por las economías desarrolladas a través de sus grandes empresas transnacionales distribuidas en todo el mundo, demandan atributos competitivos de los sistemas de transporte para el movimiento de mercancías. El transporte es tan importante que influye de manera directa en el desarrollo de regiones o naciones favoreciendo a destacar

con sus ventajas comparativas atractivas para la Inversión Extranjera Directa (IED).

El transporte es un elemento importante para apoyar al comercio internacional. En el pasado, sin embargo, la atención de los actores involucrados en el comercio se concentraba mayoritariamente en el flete y en su impacto sobre los costos de las empresas. Hoy, la situación es más compleja, ya que para entender la contribución del transporte en el desempeño del comercio internacional es preciso considerar al sistema logístico de las empresas.

Este sistema logístico se relaciona con la producción y la comercialización. Su objetivo básico es lograr una mayor rentabilidad de las inversiones, a través de ingresos adicionales gracias a una reducción de los costos del manejo de materiales y productos.

Los retos en este nuevo contexto son: posicionarse dentro de los sistemas de producción global y dentro de las grandes cadenas internacionales de distribución, con el fin de participar eficientemente en el comercio internacional.

Los esquemas de transporte actuales se encuentran íntimamente vinculados al costo del dinero, a la seguridad de la mercancía trasladada y a la oportunidad de las entregas y se fundamentan en la unitarización de las mercancías, es decir, en el manejo de embalajes estandarizados y en la ordenada utilización de los diferentes modos de transporte: carretero, ferroviario, marítimo y aéreo.

Surge así, el concepto del transporte multimodal, que se basa en la premisa de que el transporte es un sistema que se inicia en la puerta de una fábrica y finaliza en la puerta de un cliente. La filosofía de esta concepción se desarrolló con énfasis en la optimización del costo de la cadena de transporte.

El transporte multimodal constituye un sistema marítimo-terrestre que combina medios administrativos, técnico, económicos y legales dirigidos a proveer un servicio puerta a puerta o productor-consumidor.

Se le define del siguiente modo:

"El transporte multimodal es el acarreo de mercancías por dos medios diferentes de transporte, al menos, en virtud de un contrato de transporte multimodal, desde un lugar situado en un país en el que el operador toma las mercancías bajo su custodia, hasta otro lugar asignado para su entrega, en un país diferente".²

Se ha presentado una definición a la que se llegó después de varias reuniones que celebraron un grupo de países, de la cual México formó parte, para la creación de un convenio que regulara el transporte multimodal. El concepto de transporte multimodal es igualmente aplicable aunque los alcances de la

² Del Convenio de la Organización de las Naciones Unidas sobre Transporte Multimodal Internacional de Mercancías.

operación del sistema no lleguen a ser internacionales, es decir, para que se desarrolle el transporte multimodal, no es indispensable que la carga se mueva de un país a otro.

El antecedente del transporte multimodal es el transporte intermodal, que consiste en la combinación por parte del distribuidor de distintos modos de traslado de embarcaderías contratando los diferentes transportes unilateralmente.

El elemento diferencial del multimodal significa que un solo agente OTM (El Operador de Transporte Multimodal) se encarga del transporte por mas de un medio físico.

Las Naciones Unidas establecen que los OTM son quienes celebran el contrato multimodal y actúan como principal, no por cuenta del expedidor o de los portadores que participan de las operaciones multimodales y asume la responsabilidad del cumplimiento del contrato.

El sistema de transporte multimodal se ha visto activado por la tendencia hacia la unificación de los cargamentos y la respuesta del desarrollo tecnológico en los campos naval y de equipamiento apropiado para el manejo de la carga unitarizada.

El gran auge que ha observado el transporte multimodal se debe a que con ello se ha eliminado el manejo de carga suelta, situación que obligaba a contratar varios modos de transporte para trasladar la carga individual desde el lugar de origen hasta su destino, otorgando así plena responsabilidad a cada uno de los transportistas que intervenían en las etapas intermedias y que originaba repercusiones como la lentitud en el manejo de las mercancías, en su traslado, además de un amplio margen de inseguridad, que se traducía en pérdidas, daños, sobrecuotas e incertidumbre para el usuario.

El sistema multimodal se basa en el principio de expedición de mercancías contenerizadas bajo la responsabilidad de un solo transportista, independientemente de los medios de que se valga para llevar a cabo el transporte desde el lugar de origen hasta el de destino, mediando para ello únicamente un contrato celebrado entre el usuario del servicio y el operador único del sistema de transporte, quien asume la responsabilidad total del cumplimiento del convenio. Ello evita papeleo innecesario, además de contar con una programación y control del proceso de transporte, que otorga a las mercancías seguridad, puntualidad de entrega, confiabilidad del servicio, además de que en ocasiones, abate los costos de traslado.

El transporte bajo este esquema, exige el uso de equipos de transporte modernos y eficientes para reducir y acelerar las operaciones de manipulación en los puntos de transferencia y en consecuencia aminorar los riesgos y abatir costos.

Ello puede llevarse a cabo eficazmente mediante un sistema de transporte y manejo de carga, que contemple aspectos técnicos de especialización, cuando las mercancías que haya que transportar estén unitarizadas, es decir, estén constituidas por unidades de transporte de fácil manipulación.

El medio más común y mundialmente utilizado para verificar la unitarización de la carga, es el contenedor.

Algunas Ventajas del Transporte Multimodal:

- Tienen a reducirse notablemente aquellas operaciones de consolidación y desconsolidación de las mercancías en las terminales y en los centros de transferencia y distribución.
- Se reduce de manera muy significativa la necesidad de utilizar bodegas en los puntos de transferencia y enlace.
- Protección de las cargas de las inclemencias del tiempo y de los robos.
- Maneja mercancías de mayor densidad económica.
- Tiempos reducidos de estancia en terminales y en el equipo de transporte como buques y carros de ferrocarril.
- Fácil documentación y aplicación de reglas de responsabilidad y seguro, con los consecuentes ahorros en costos generales de operación.
- Permite la penetración y oferta de servicios en nuevos mercados.
- Incrementa el volumen de exportaciones e importaciones.

Para poder integrar un sistema de transporte que cuente con las ventajas antes mencionadas, hace falta desarrollar infraestructura que soporte adecuadamente las operaciones que se requieren y equiparla con equipos especializados para tales efectos.

II.3 Potencial de crecimiento del transporte de carga para el aeropuerto de Monterrey

Uno de los elementos principales que requiere toda economía para lograr un crecimiento y desarrollo económico equilibrado e integral es contar con un sector comunicaciones y transportes acorde con las necesidades de la población, en las diferentes actividades económicas y sus condiciones geográficas.

Particularmente para una economía abierta al exterior como se pretende, un transporte eficiente es esencial pues hace más oportunos los cambios y adquisiciones garantizando con ello la operatividad de la oferta, así como también es peculiarmente decisivo en el intercambio de bienes no duraderos donde el tiempo de traslado y espera son críticos.

En el transporte aéreo, la carga representa sólo un pequeño porcentaje en peso del total transportado, no obstante que en los últimos años ha mostrado un

evidente dinamismo, particularmente por las compañías extranjeras. Esto permite prever una mayor participación en el total del movimiento, pues facilita un intercambio de mercancías extraordinariamente fiable, rápido y seguro a todo el mundo y en condiciones continuamente mejoradas.

Para facilitar los nexos comerciales en los procesos de integración que promueve México con distintos países y bloques económicos, es necesario lograr un servicio más eficiente de carga aérea. Se han dado importantes pasos en este sentido a través de la inclusión en los acuerdos bilaterales con otros países, de cláusulas específicas que permiten la operación de empresas exclusivas de carga o, en su defecto, otorgando permisos unilaterales para este servicio.

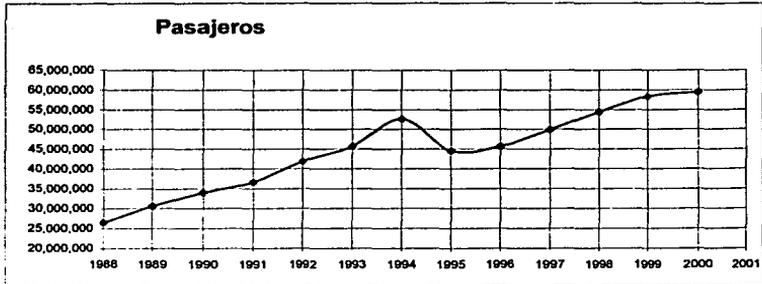
Es importante señalar que se han concedido autorizaciones a diversas empresas extranjeras de fletamento de pasajeros, para que lleven a cabo operaciones de carga aérea de exportación. Por otra parte, las líneas mexicanas de fletamento, también han obtenido permisos de este tipo, por lo que se abren así más posibilidades para la transportación de carga.

Aún cuando el tiempo transcurrido es corto y los resultados apenas comienzan a vislumbrarse, parece claro que la eliminación de restricciones, la competencia y un incremento de la oferta, traerán consigo el fortalecimiento y desarrollo de la actividad de carga aérea.

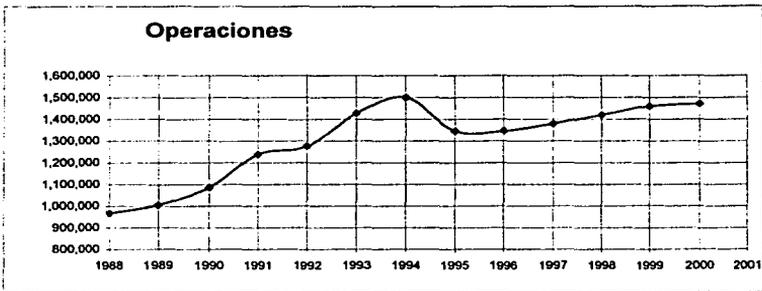
En México, el transporte aéreo ha ido creciendo (Cuadro 2.2). Si bien la aviación mexicana ha crecido, es necesario todavía un mayor apoyo a este importante subsector para poder absorber lo masivo del tráfico que se está manejando internacionalmente, el cual se espera que siga creciendo, según la IATA (Asociación de Transporte Aéreo Internacional), un 6% aproximadamente.

Año	Operaciones Totales	Pasajeros Totales
1988	967,332	26,458,550
1989	1,003,861	30,610,661
1990	1,086,912	33,994,154
1991	1,239,155	36,655,198
1992	1,276,010	41,945,954
1993	1,427,439	45,728,243
1994	1,499,664	52,623,095
1995	1,345,422	44,568,861
1996	1,346,381	45,673,295
1997	1,380,320	49,967,533
1998	1,419,992	54,375,602
1999	1,460,733	58,332,728
2000	1,470,913	59,366,199

Cuadro 2.2



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares



Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares

Por otra parte, la Dirección General de Aeronáutica Civil (D.G.A.C.) ha venido impulsando el sistema de transporte aéreo permitiendo establecer enlaces suficientes en los servicios nacionales e internacionales; asimismo, se han dado ya las condiciones necesarias para lograr la participación de la iniciativa privada, la competitividad del sistema, el fomento de la eficiencia económica y la protección a los intereses de los usuarios.

México frente a este reto, se prepara y organiza, se moderniza y toma conciencia de su realidad; también se empeña en estar a la altura de algunos países y mantenerse por encima de otros más.

De esta manera, el transporte aéreo de pasajeros y mercancías tanto en sus servicios domésticos como internacionales, debe ofrecer paulatinamente un mayor

servicio y diversificación que obtenga como resultado la satisfacción de las necesidades colectivas cambiantes.

Para lograr lo anterior, es indispensable conjuntar por una parte el esfuerzo de las líneas aéreas comerciales ya establecidas, así como el de los grupos de inversionistas nuevos, interesados en incursionar en esta actividad; lo cual permitiría ofrecer al público usuario, una variedad de servicios de transporte de una muy alta calidad.

De igual manera, es indispensable una apertura cada vez mayor por parte de las autoridades aeronáuticas nacionales e internacionales para que, tanto las legislaciones internas de los países como las convenciones internacionales, incorporen nuevas reglas que redunden en el mejoramiento del transporte aéreo en general.

En el ámbito interno, es decir, conforme a las leyes y políticas internas de cada país, los Estados deben buscar establecer las bases necesarias para fomentar el servicio de transporte aéreo entre sus naciones, de tal manera que las personas interesadas en participar en esta actividad obtengan facilidades de tipo administrativo que les permitan el acceso a dicho mercado; lo cual en buena parte se logra con la existencia de ordenamientos legales de aplicación local que regulen en forma flexible tanto el ingreso como la permanencia en dicha actividad.

En el caso particular de México, la regulación jurídica del transporte aéreo de mensajería, paquetería y carga tiende a ser limitativa, haciéndose, imprescindible el surgimiento de una legislación práctica que regule a dicho tipo de transporte, sobre todo en el caso de empresas extranjeras que prestan estos servicios, mismas que se encuentran excluidas tanto por disposiciones locales como internacionales, para prestar servicios de transporte aéreo muy específicos que no les permite ampliar su cobertura de servicios aéreos en nuestro territorio.

Por lo que se refiere al ámbito internacional, las convenciones internacionales tanto bilaterales como multilaterales deben buscar establecer reglas que coadyuven igualmente al mejoramiento de los servicios por parte de las empresas aéreas a través de, entre otras medidas, la liberación de servicios aéreos específicos que estén limitados por los países en virtud de ser servicios reservados de manera exclusiva a favor de nacionales de países en cuestión. Definitivamente esa liberación de servicios debe ser paulatina, ya que puede en ciertos casos no ser del todo necesaria en un momento determinado, sobre todo en el caso de servicios de carácter regional que estén siendo atendidos satisfactoriamente por empresas aéreas locales.

Sin duda alguna para el logro de una liberación significativa, los Estados al negociar las convenciones internacionales deben hacerlo con un cierto objetivo y sobre bases de reciprocidad internacional, las cuales permitan que se dé en sus territorios una sana competencia con empresas transportistas de otros Estados.

Bajo esta sana competencia, es de esperarse un crecimiento favorable en el transporte aéreo de pasajeros y de carga, y siendo la ciudad de Monterrey una de las más importantes e industrializadas del país, es indudable que el transporte de carga pueda desarrollarse de manera importante en el aeropuerto de esta ciudad.

De hecho, por lo que se refiere a carga, ésta se ha incrementado de 9.5 mil toneladas de 1990 a 24.0 mil toneladas en 1998, convirtiéndose así el aeropuerto de Monterrey en un centro importante de distribución regional.

La zona de influencia del aeropuerto con diferentes regiones, permitiría el intercambio de mercancías y fomentaría el desarrollo del intermodalismo aéreo-terrestre. Esta área de influencia, delimitada en función del tiempo de traslado en automóvil y del tipo de carretera, ha quedado dividida en dos rangos: el primero limitado por un recorrido máximo de 40 minutos, capta el 95% del total de la demanda en pasajeros, quedando comprendidas las localidades de Abasolo, Carmen, Salinas Victoria, Higuera, Ciénega de Flores, Marín, General Zuazua, Doctor González, Pesquería Chico, Apodaca, Monterrey, Juárez, Garza García y Escobedo; mientras que el segundo, limitado por un recorrido de 40 a 60 minutos en automóvil, capta solamente el 5% correspondiente a las localidades de Mina, Villa García, Santa Catarina, Santiago y Cadereyta.

Sin embargo, el área de influencia real es la zona centro, sur y poniente del área metropolitana de Monterrey; de dichas zonas, la hotelera y las colonias Vista Hermosa, Sector Cumbre, Del Valle, Tecnológico, Brisas, San Nicolás y Lindavista, entre otras de la zona residencial y en menor grado la zona industrial, son los lugares donde se originan más del 95% de los usuarios del aeropuerto.

Se esperará que una gran parte de la carga origen del aeropuerto pueda generarse en los lugares antes mencionados y que ésta se diversifique a través de las rutas aéreas que se enlazan con el aeropuerto de Monterrey. Desde luego, es evidente, que para lograr que se garantice la viabilidad económica de las líneas aéreas que pretendan prestar este tipo de servicio, se considere también el potencial de que las rutas destino puedan generar carga que se transporte hacia el aeropuerto de Monterrey. En 1998, las principales rutas origen-destino y el número de pasajeros eran:

ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE CARGA

Chárter		Aviación Regular	
Ciudad	Pasajeros	Ciudad	Pasajeros
Cancún	42,745	México	1,617,008
Mazatlán	11,049	Guadalajara	249,389
Puerto Vallarta	8,185	Tijuana	106,095
Zihuatanejo	7,262	Chihuahua	73,646
Acapulco	5,639	Hermosillo	61,667
Mérida	4,083	Torreón	46,379
Bahías de Huatulco	2,963	Tampico	46,217
Tijuana	2,219	Cancún	36,495
San José del Cabo	1,357	Querétaro	34,742
Del Bajío	875	San Luis Potosí	33,755
Ciudad	Pasajeros	Ciudad	Pasajeros
Las Vegas, E.U.	11,386	Dallas, E.U.	259,448
La Habana, Cuba	3,278	Houston, E.U.	209,333
Orlando, E.U.	699	Chicago, E.U.	36,878
Denver, E.U.	286	San Antonio, E.U.	27,149
Boston, E.U.	159	Las Vegas, E.U.	18,435
Varadero, Cuba	94	Atlanta, E.U.	12,187
Dallas, E.U.	33	Austin, E.U.	1,430
San Antonio, E.U.	23	La Habana, Cuba	1,185
Toronto, Canadá	8	Los Angeles, E.U.	857
		Brownsville, E.U.	399

Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil

Con el incremento de las rutas aéreas que se ha venido dando en el aeropuerto de Monterrey, es posible aprovechar esta situación para desarrollar en mayor medida el intercambio comercial de mercancías con otros países, o bien con otros Estados de la República.

III. PRONÓSTICO DE TRÁFICO

III.1 Estadísticas de tráfico del aeropuerto

Los datos que se presentan a continuación, van de 1987 a 1999. Dentro de ellos se encuentran el número de pasajeros transportados por vía aérea, en vuelos nacionales, internacionales y chárter. Asimismo, se incluyen las operaciones nacionales, internacionales, chárter y de aviación general, durante el mismo lapso.

Tráfico Histórico del Aeropuerto

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Pax Nacionales	945,049	805,465	1,011,023	1,211,475	1,409,061	1,312,306	1,558,249	2,075,946	1,770,331	1,991,360	2,171,697	2,462,414	2,619,726
Pax Internacionales	212,784	225,271	294,540	336,569	354,805	294,571	328,490	441,542	373,898	486,413	514,514	586,417	660,223
Pax Chárter	686	4,795	647	228	25,148	62,963	243,364	226,352	160,161	166,904	133,852	150,894	214,335
Oper. Nacionales	13,409	9,226	11,500	15,895	25,038	28,950	33,605	50,719	53,072	51,330	57,171	61,058	63,292
Oper. Internacionales	4,472	3,460	5,173	6,607	7,597	6,646	6,201	13,641	11,998	14,460	12,409	13,933	14,558
Oper. Chárter	34	751	53	380	1,384	797	3,156	6,547	5,960	7,132	7,561	6,786	8,959
Oper. Av. Gral.	7,442	8,980	7,956	9,412	10,242	8,993	524	3,779	3,287	3,082	3,207	3,253	3,205
Total Pasajeros	1,158,519	1,035,531	1,306,210	1,548,272	1,789,014	1,669,840	2,130,103	2,743,840	2,304,390	2,544,677	2,820,063	3,199,725	3,494,284
Total Operaciones	25,357	22,417	24,682	32,294	44,261	47,386	50,386	74,886	74,317	76,004	80,348	85,030	90,014

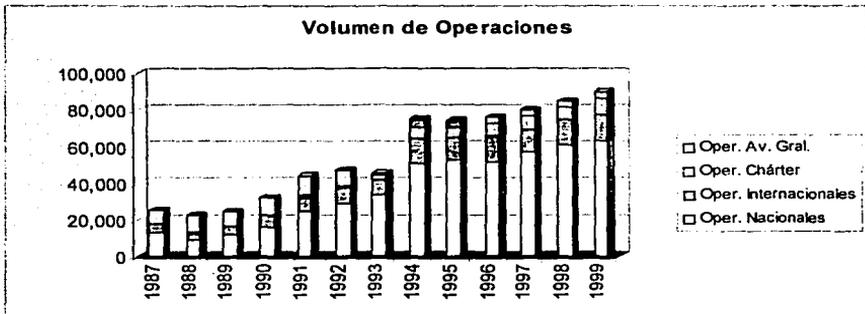
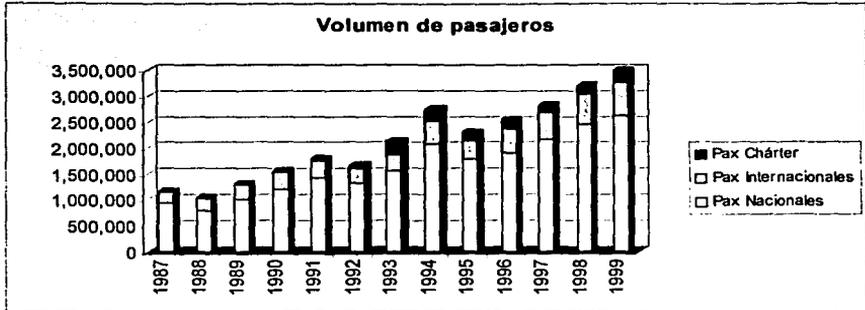
Fuente: Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Estadísticas del Movimiento Aeroportuario, 1987-1999
 Nota: No incluye pasajeros de aviación general.

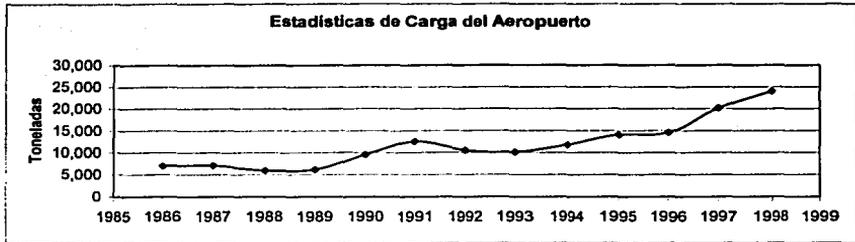
En los datos del movimiento de carga del aeropuerto de Monterrey, se incluyen tanto los de movimiento internacional como los de movimiento nacional.

Estadísticas de Carga del Aeropuerto

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Toneladas	6,992	7,139	5,862	6,204	9,542	12,512	10,492	10,129	11,763	14,046	14,549	20,203	24,064

Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil
 Nota: Las estadísticas de carga no incluyen equipaje de pasajeros ni correo.





III.2 Proyección de la carga anual transportada, por tipo de cliente y mercancía

El pronóstico anual es estimado en base al desenvolvimiento de las variables económicas y financieras que se presentan tanto en la economía nacional, como en la internacional, y que afectan de manera directa e indirecta la actividad aérea.

De esta manera, el transporte aéreo es extremadamente sensible al comportamiento de la economía, por lo que resiente los efectos por los que atraviesa el país internamente, así como por los ajustes de orden internacional.

La demanda de transporte aéreo está influenciada por factores internos y externos que provocan variaciones en la misma; estos factores que inciden directa o indirectamente sobre la demanda, son el conjunto de hechos causales que condicionan, generan, alteran o impiden su desarrollo. Los factores que conforman el entorno de la demanda son de carácter demográfico, económico, social, turístico, financiero, tarifario, el ahorro en tiempo de viaje, así como la seguridad y el confort, entre otros. Estos factores se interrelacionan entre sí, afectándose y condicionándose mutuamente en función de las variaciones de cada uno de ellos; estas interacciones y la respuesta de las variables, explican el comportamiento de la demanda a través del tiempo.

La metodología seguida para elaborar el pronóstico, se basa fundamentalmente en la generación de modelos econométricos que expliquen el movimiento aeroportuario, en función de las variables que lo condicionan; empleando para tal efecto técnicas estadísticas que garanticen los mejores resultados posibles.

Los factores que pueden ser considerados en los modelos son los siguientes:

Económicos: Producto Interno Bruto Nacional y por sectores, paridad del peso respecto al dólar norteamericano.

Demográficos: Población de la zona de influencia.

Turísticos: Cuartos de hoteles de categorías superiores.

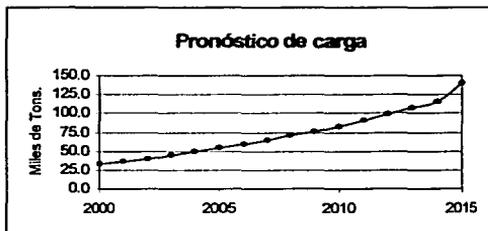
Aviación: Tarifas nacionales e internacionales (precio del boleto de transportación aéreo).

En el transporte de carga aérea, la carga transportada por este medio ha comenzado a impactar en las instalaciones aeroportuarias, por lo que resulta necesario realizar una estimación de su evolución futura, para planear la infraestructura adecuada para su procesamiento. A continuación se muestran los pronósticos para el tráfico de carga del aeropuerto de Monterrey:

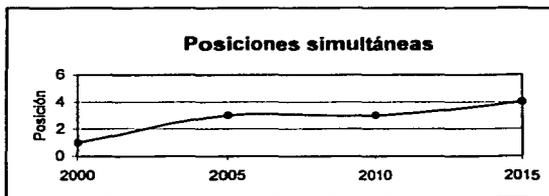
Pronóstico de tráfico de carga

Año	Carga (Miles Ton)	Operaciones Totales
2002	39.8	1809
2003	44.3	2014
2004	49.2	2236
2005	53.9	2450
2006	58.9	2677
2007	64.3	2923
2008	70.1	3186
2009	76.2	3464
2010	83.0	3773
2011	90.4	4109
2012	98.3	4468
2013	106.7	4850
2014	115.7	5259
2015	139.6	6345

El periodo de proyección considerado es hasta el año 2015, ya que se considera un pronóstico a largo plazo y frecuentemente en el transporte de carga aérea, éste va de 10 a 15 años.



Complementarios a los pronósticos anteriores, se realizaron los correspondientes a posiciones simultáneas exclusivas para la plataforma de carga:



Considerando que Nuevo León es uno de los centros económicos más importantes del país, y que tiene diferentes conexiones internacionales y nacionales a través del transporte aéreo; la carga que se esperará sea transportada en este aeropuerto se lista a continuación:

Producto

- Ropa y calzado.
- Frutas y vegetales.
- Pescados y mariscos.
- Carnes, verduras, etc.
- Animales vivos.
- Elementos y componentes químicos.
- Medicinas.
- Instrumentos de control de medición y ópticos.
- Equipo fotográfico, médico y sus partes.
- Equipo eléctrico y sus partes.

Grupo

- Carga general
- Carga perecedera
- Carga perecedera
- Carga perecedera
- Carga general
- Carga peligrosa
- Carga general
- Carga valiosa
- Carga valiosa
- Carga general

Autopartes y sus accesorios.	Carga general
Componentes electrónicos.	Carga general
Discos, cintas, televisores, etc.	Carga general
Computadoras.	Carga valiosa
Mensajería y paquetería.	
Correo.	

Se esperará también, que la transportación de dichos productos lo realicen las aerolíneas mexicanas (Aeromexpress, Aerotransportes MAS de Carga, etc.) y extranjeras (Federal Express, United Parcel Service, DHL International, Cargolux Airlines International, etc.) en servicios nacionales e internacionales de carga.

Algunas otras líneas aéreas que prestan el servicio de transporte de carga en México, y que se espera una mayor participación de ellas en el aeropuerto de Monterrey son:

Aeroméxico (AM/AMX)
 Air France (AF/AFR)
 America West Airlines (HP/AWE)
 Amerijet (M6/AJT)
 Antillas Air (CK/CZB)
 Asiana Airlines (OZ/AAR)
 CAL Cargo Airlines (ICL)
 Canada 3000 Airlines Cargo (2T/CMM)
 Cathay Pacific Airways (CX/CPA)
 China Southern Airlines (CZ/CSN)
 Continental Airlines (CO/COA)
 Delta Air Lines (DL/DAL)
 Ecuatoriana Airlines (EU/EEA)
 Grupo Taca/Taca International Airlines (TA/TAI)
 Iberia (IB/IBE)
 KLM Cargo
 Lufthansa Cargo AG (LH/GEC)
 Martinair Holland (MP/MPH)
 Mas Air (MY/MAA)
 Mexicana (MX/MXA)
 Mexicargo (GJ/MXC)
 Nippon Cargo Airlines (KZ/NCA)
 Qantas Airways (QF/QFA)
 SACSA - Servicio Aéreos del Centro (ACZ)
 Singapore Airlines (SQ/SIA)
 South African Airways Cargo (SA/SAA)
 Sterling (NB/SNB)
 Tampa Air Cargo (QT/TPA)
 Transportes Aeromar SA de CV (VW/TAO)

United Airlines Cargo (UA/UAL)
Virgin Atlantic Cargo (VS/VIR)

Normalmente, quienes contactan directamente a los usuarios de los servicios del transporte aéreo de carga no son las aerolíneas, sino los llamados agentes de carga. Se espera también de ellos una mayor participación en este tipo de servicio. Los principales en nuestro país son:

ADISA Global Logistics
Aerocarga de Yucatán S.A. de C.V.
Aerotráfico Peninsular S.A. de C.V.
ALACAT
APYCSA S.A. de C.V.
Astrea Logistics de México
Atlas Cargo, Mexico City
Atlas Van Lines, Mexicana S.A. de C.V.
Braniff Transport Carga, S.A. de C.V.
Cargo Master
Cargo Plus S.A. de C.V.
Condor Air S.A. de C.V.
Danzasmex S.A.
Despacho Internacional de Carga, S.A. de C.V.
Doal S.A. De C.V./ AEI
Emery Worldwide
Fernández Hinojosa y Cía SC
Fritz Companies Mexico S.A. de C.V.
Gregorio J. Cabeza y Asociados, S.A. de C.V.
Grupo de Intercambio Comercial S.A. de C.V.
Internacional Cargo de México, S. de R.L de C.V.
JAS Forwarding de México S.A. de C.V.
Jass Transport S.A. de C.V.
"K" Line Air Service (México) S.A. de C.V.
Kuehne & Nagel de México S. de R.L.
Lynden Air Freight Inc.
Marengo Exports S.A. de C.V.
Mexico Air Cargo Systems S.A.
MTM Representaciones y Servicios S.A.
Multienlaces de Transportes Internacionales S.A.
Optimus Way, S.A. de C.V.
Palazuelos Hermanos, S.A. de C.V.
Pegaso Express / Airborne Express
RICSA - Rep. Int. de Carga S.A. de C.V.
Rohde & Liesenfeld S.A. de C.V.
Schenker International S.A. de C.V.
Secure Freight Systems de México S.A.
Servicios Integrales de Carga Aérea
Servicios Multimodales Especializados S.A.

Swiss Alpina Cargo S.A. de C.V.
Tiba México S.A. de C.V.
Tramitadores Asociados de Aerocarga
Trans Carga Internacional S.A. de C.V.
Trans-Schryver S.A. de C.V. Mexico City
Trans-Solutions S.A. de C.V.
TRC Cargo International
Universal Cargo S.A. de C.V.
Vinpac Fcdcmcx S.A. de C.V.
Westwind Transportation de México S.A.
Wilson Logistics International Mexico S.A.
X-Press Forwarding S.A. de C.V.

III.3 Predicción de Tráfico de Pasajeros

Para la generación del pronóstico de pasajeros, se partió de la elaboración de un pronóstico preliminar que propusiera valores iniciales obtenidos mediante la metodología tradicional. Posteriormente estos valores fueron ajustados mediante una Regresión Lineal Múltiple, la cual permite obtener indicadores de ajuste para la proyección en el tiempo apoyado en distintas variables (PIB, Población y Cuartos de Hotel en aeropuertos turísticos).

La metodología tradicional se basa fundamentalmente en considerar tasas de crecimiento. Para tal fin, mediante procesos computarizados se calcula, para cada variable, la tasa media promedio de crecimiento/decremento estadística de los últimos diez años, arrojando una tasa inicial de crecimiento. En base a la experiencia adquirida en el proceso de pronosticación de los años anteriores, se estima también una tasa final de crecimiento, que generalmente es menor a la tasa inicial, ya que la tendencia del comportamiento de la demanda a través del tiempo, indica que esta tiende a estabilizarse, sobre todo al final del escenario pronosticado.

Este proceso se lleva a cabo considerando diversos criterios aplicables a cada tipo de aeropuerto (metropolitano, turístico, regional y fronterizo) y a cada nivel de aviación (comercial, regional y general).

Estas dos tasas, inicial y final, son ajustadas a una curva potencial, ya que es sabido que el movimiento aeroportuario es un fenómeno que se comporta en el tiempo de una manera similar a este tipo de función matemática.

Una vez generado por la metodología tradicional una propuesta de pronóstico preliminar, se procedió a la obtención de valores mediante las variables de ajuste que arroja el modelo econométrico utilizado, el cual involucra factores económicos (PIB Nacional y Sectorial), demográficos (tasas de crecimiento poblacional

estadísticas y proyectadas a nivel nacional y estatal), turísticos (oferta hotelera de los destinos turísticos).

Para el caso del pronóstico de operaciones se procedió con una metodología parcialmente similar a la utilizada para el caso de los pasajeros, esto es, se obtuvo el último dato estadístico y se proyectó su crecimiento linealmente en base a una parte proporcional de la tasa media obtenida para el pronóstico de pasajeros.

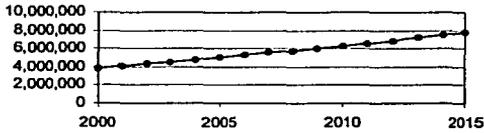
A continuación se presentan los resultados para el pronóstico de pasajeros y operaciones comerciales:

Pronóstico de pasajeros y operaciones comerciales:

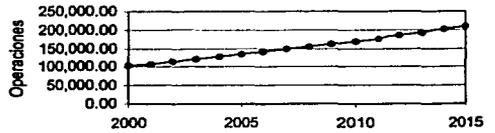
Año	Pasajeros	Operaciones
	Comerciales	Comerciales
2002	4,326,008	115,103.98
2003	4,575,287	121,876.63
2004	4,827,678	128,723.09
2005	5,061,930	134,969.00
2006	5,302,291	141,386.20
2007	5,548,454	147,966.11
2008	5,800,351	154,707.76
2009	6,057,914	161,610.22
2010	6,330,912	168,985.19
2011	6,617,459	176,774.03
2012	6,911,439	184,783.61
2013	7,212,964	193,018.75
2014	7,522,163	201,484.87
2015	7,839,187	210,188.03

Como en el caso de las proyecciones de carga a futuro, se empleo el mismo periodo para el pronóstico de pasajeros comerciales y operaciones comerciales.

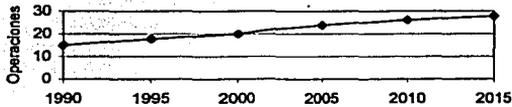
Pronóstico de pasajeros



Pronóstico de operaciones comerciales



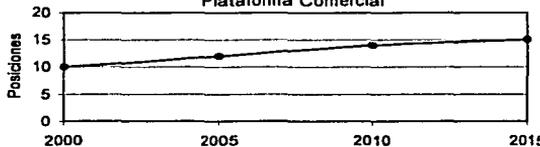
Operaciones Horarias



Complementarios a los pronósticos anteriores, se realizaron los correspondientes a posiciones simultáneas para la aviación comercial:

Posiciones Simultáneas

Plataforma Comercial



IV. PROPUESTA DE AMPLIACIÓN Y DESARROLLO

IV.1 Determinación de las necesidades de ampliación

Espacios Aéreos

En lo que corresponde a los espacios aéreos requeridos para la realización segura de los procedimientos de aproximación y despegue, el aeropuerto de Monterrey tiene una capacidad muy superior a la zona aeronáutica terrestre del aeropuerto y por lo tanto no se llegarán a presentar problemas de congestión ni la necesidad de implementar procedimientos adicionales a los ya existentes para tal efecto.

En cuanto a las ayudas para la navegación y operación terrestre de los aviones, se considera que las facilidades instaladas en el aeropuerto son suficientes, por lo que no se requiere de mayor equipamiento.

Zona Aeronáutica Terrestre:

Pistas y Calles de Rodaje

Conforme a la configuración geométrica del sistema pistas-rodajes, su capacidad teórica se determinó bajo las siguientes consideraciones³:

Del total de aeronaves que operan en el aeropuerto, aproximadamente el 20% corresponde a aeronaves del tipo DC 10-30, 50% al tipo B 727-200, 20% al F-27 y el 10% restante a las de aviación general.

Conjuntamente con lo anterior se estimaron tres alternativas de operación. En la primera la totalidad de operaciones se supuso con reglas de vuelo por instrumentos (IFR), la segunda con un 80% de las operaciones efectuándose con reglas de vuelo por instrumentos (IFR) y 20% con reglas para vuelo visual (VFR), y la tercera con 50% IFR y 50% VFR; resultando una capacidad horaria de 23, 32 y 39 operaciones para cada una de las alternativas, respectivamente.

Sin embargo, en la práctica las operaciones se ven afectadas por turbulencias de estela, por condiciones meteorológicas marginales, por la destreza de controladores y pilotos, por el tiempo de reacción de los mismos, por la mezcla de aeronaves de diferentes velocidades y por la ubicación de los rodajes de salida. Todas ellas reducen la capacidad anterior a 22, 26 y 30 operaciones por hora, respectivamente para cada una de las alternativas ya descritas. Para el sistema aeronáutico del aeropuerto de Monterrey se determinó una capacidad de 22 operaciones en una hora, ya que el 100% de las operaciones que en él se efectúan, corresponden a reglas de vuelo por instrumentos (Fig.4.1).

³ Estas consideraciones son análisis que estima la propia administración del aeropuerto de Monterrey.

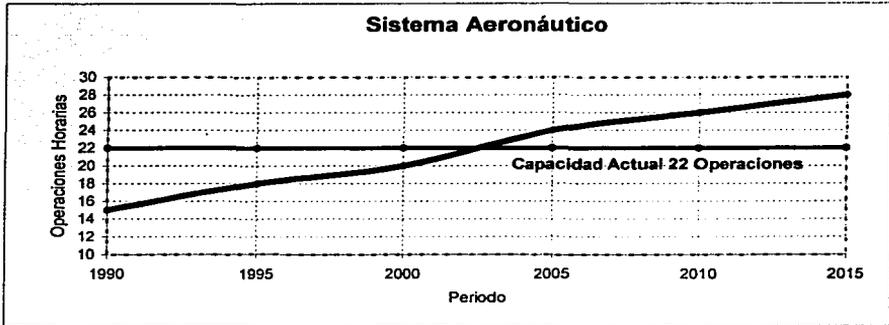


Fig. 4.1

Con esta capacidad se estará en condiciones de satisfacer la demanda calculada hacia el año 2003, y según el análisis de carga y longitud, la pista 11-29 cumple con los requerimientos para recibir a una aeronave del tipo B 747-400.

El B 747-400 es actualmente la aeronave comercial más grande que opera en todos los aeropuertos del orbe, y aunque a futuro puedan presentarse aeronaves más grandes, el desarrollo de la zona aeronáutica terrestre se contemplará en el *Plan Maestro* de este aeropuerto, el cual ha sido elaborado por el **Grupo Aeroportuario Centro-Norte**, quien se encarga actualmente de su administración.

Plataforma de aviación comercial

Con una superficie de 75,500 m², tiene capacidad para estacionar diez aeronaves: dos B-747, un DC-10 y siete B 727-200, en posición simultánea, todas ellas entrando por su propio impulso y utilizando un tractor de arrastre para la salida.

La plataforma de aviación comercial se encuentra en la actualidad con una demanda que rebasa su nivel de servicio, por lo que requiere de la realización de acciones que la incrementen de manera inmediata (Fig.4.2).

En este sentido, para incrementar la capacidad de este elemento, conforme evolucione la demanda, se requerirá la realización de acciones en conjunto con el edificio, con la finalidad de cambiar el concepto operativo de ambos, y obtener un aprovechamiento integral.

Lo anterior es indicador de la urgencia de la ampliación de esta plataforma y la construcción o ampliación de las de aviación regional, carga, mantenimiento, pernocta y contingencias.

Como en el caso de la zona aeronáutica terrestre, el desarrollo a futuro de esta plataforma se contempla en el *Plan Maestro*.

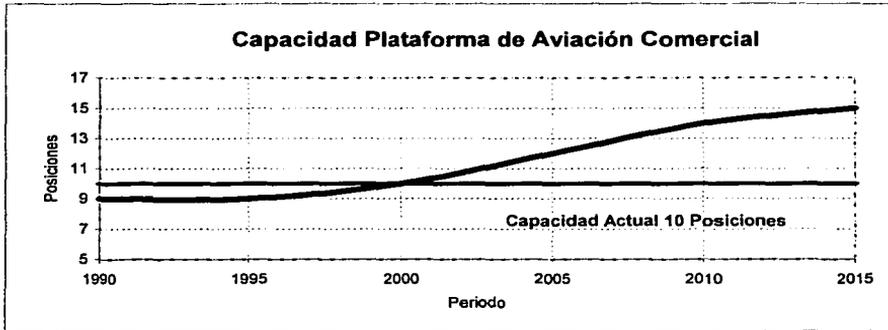


Fig.4.2

Plataforma de carga

De acuerdo a la Fig.4.3, es inmediato la ampliación de la plataforma de carga o bien la construcción de una nueva plataforma. Garantizando así, las necesidades de manejo, almacenamiento y tramitaciones de la carga.

Desde luego, el futuro de esta plataforma de carga se contempla también en el *Plan Maestro* del aeropuerto. Sin embargo, en el Plan que presentó el Grupo Aeroportuario Centro-Norte a la Dirección General de Aeronáutica Civil (D.G.A.C.), se menciona en aproximadamente una cuartilla las perspectivas a futuro en el manejo de carga. Por lo que queda claro, que al respecto no hay una definición precisa del transporte de carga en el aeropuerto de Monterrey, se le sigue viendo como una actividad poco trascendente en la aviación mexicana.

Es por eso, que en este trabajo de tesis, se pretende aportar una propuesta para el manejo de la carga y que se pueda incorporar en el Plan Maestro del Aeropuerto de Monterrey.

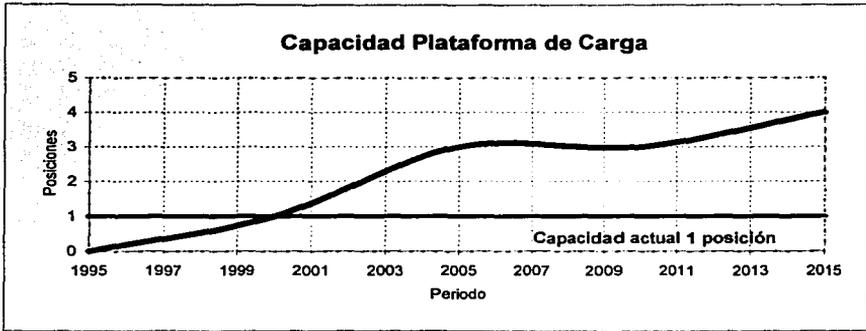


Fig.4.3

Para lograr un adecuado servicio en el transporte de carga aéreo y no interferir en el proceso de desarrollo de los demás elementos que conforman al aeropuerto y de acuerdo a la demanda estimada, existen dos posibilidades: ampliar la actual plataforma de carga (hasta 4 posiciones), o bien construir una nueva plataforma de 1,800 m², cuya capacidad será para 4 aeronaves estacionadas simultáneamente.

La idea de ampliar la actual plataforma de carga, interfiere en el desarrollo de la plataforma de aviación comercial. Ya que ésta, al no poder crecer de manera paralela y en dirección a la cabecera 29 de la pista principal, por encontrarse en este camino la plataforma de aviación general y la pista cruzada 16-34; en un futuro, lo más lógico, es que se ampliará de manera paralela y en dirección a la cabecera 11 de la pista principal.

Bajo esta situación la actual plataforma de carga se localizará en otro punto del aeropuerto diferente al que ocupa actualmente, por lo que esta alternativa queda descartada definitivamente.

En este sentido, es necesario construir una nueva plataforma de carga cercana a la cabecera 11 de la pista principal. Al ir creciendo la plataforma de aviación comercial, ésta no se verá afectada por el funcionamiento de la plataforma de carga.

Aprovechando la infraestructura actual de la plataforma de carga del aeropuerto de Monterrey, ésta se le debe incorporar a la plataforma de aviación comercial.

Debido a lo anteriormente comentado, la opción más adecuada y viable para el manejo del movimiento de la carga es la de construir una nueva plataforma de carga. Para el funcionamiento de esta plataforma se requerirá de un área de 22,800 m², de los cuales 1650 m² corresponden a la construcción de la plataforma, 150 m² se destinarán para una zona de carga en las inmediaciones de la plataforma, y el resto de 21,000 m² ocuparán la superficie por donde transitarán las aeronaves.

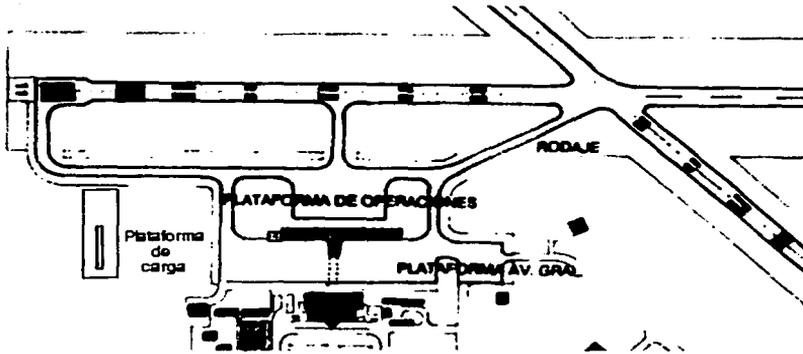
La nueva plataforma se ubicará a una distancia de 240 m (con esta separación no se interferirá en la maniobrabilidad de las aeronaves que transiten en la plataforma de aviación comercial) del actual edificio satélite, en dirección a la cabecera 11 de la pista principal (croquis 4.1). Se construirá de manera perpendicular a la pista principal, y la superficie total abarcada se encontrará inmediatamente situada al rodaje paralelo A (Alfa).

Esta última medida evita la construcción de rodajes de salida de pista, ya que se aprovecha el rodaje A que se enlaza con los rodajes B (Bravo), C(Coca) y D (Delta), que funcionan como tal. El diseño del pavimento será del conocido como *flexible*.

Los modelos de aeronaves que podrán posicionarse simultáneamente son un B-747-400, con capacidad de 110 a 120 toneladas; un DC-10-30 con capacidad de 70 toneladas y dos B-727-200 con capacidad para 22 toneladas.

Actualmente a nivel mundial, la aeronave más utilizada para carga es el B747 - 200 debido no sólo a la capacidad que tiene para transportar carga, sino a costos de adquisición, los cuales son bajos en comparación a otros tipos de aviones. No existirá problema alguno para que esta aeronave u otro modelo puedan operar en el aeropuerto de Monterrey, siempre y cuando su capacidad no sea mayor al de los tres modelos descritos anteriormente.

En lo que respecta a la disponibilidad de terrenos, el sitio donde se propone se encuentre la plataforma de carga es parte del aeropuerto y sobre éste no existe construcción alguna que impida la realización de este proyecto.



Croquis 4.1

Integración de la Carga Aéreo-Terrestre

Con respecto a la integración del transporte aéreo de carga con otros modos de transporte, es necesario aclarar que esta es una alternativa no inmediata y difícil de llevar a cabo, que no será analizada propiamente en esta propuesta.

Primeramente se busca consolidar en el aeropuerto de Monterrey el transporte aéreo de carga y ver como evoluciona conforme a la demanda estimada en el transcurso de los años. La realidad en el movimiento de carga, es que no se puede hablar de un desarrollo de transporte multimodal completo en el país. Desde luego, habrá algunos casos en donde este concepto se esté llevando a cabo, pero son muy pocos. La mayoría de ellos se realizan por los llamados proveedores de servicios logísticos, quienes son contratados principalmente por empresas privadas.

Sin embargo, a futuro (probablemente en el largo plazo) es probable pensar en tal integración.

Evidentemente, se puede vislumbrar que como la plataforma de carga estará ubicada próxima a la cabecera 11 de la pista principal, se pueden construir uno o dos caminos que se enlacen con la carretera Monterrey - Cd. Mier, o con el camino de acceso al aeropuerto (un poco más difícil) para después unirse con los caminos de acceso de la plataforma de carga.

En el caso del transporte ferroviario, actualmente el ferrocarril pasa cercanamente en los linderos del camino perimetral del aeropuerto (Fig.4.4), uniéndose con el camino vecinal y en dirección a Reynosa; en este sentido se podrán colocar algunas vías de tren que se comuniquen directamente con la zona de carga del aeropuerto.



Fig.4.4

Para lograr lo anterior, se necesitará además, infraestructura compatible en equipo y maquinaria entre los diferentes modos de transportación. Esto realmente es algo bastante complicado de lograr en el corto plazo.

Estas dos posibilidades, desde luego quedan para futuros análisis del Plan Maestro del Aeropuerto. Por lo que respecta a este trabajo, sólo se enfocará a la parte de infraestructura de la plataforma de carga y su viabilidad financiera.

IV.2 Propuestas para el manejo de la carga

En el capítulo anterior, se mencionó algunos de los productos que se pretenden sean transportados en el aeropuerto de Monterrey. Y se les clasificó en diferentes grupos. Es importante conocer las características de éstos, ya que su posible manejo depende de esta información.

A saber, la carga que se transporta por vía aérea se agrupa en:

- Carga general
- Carga peligrosa
- Carga perecedera
- Carga valiosa

Carga general. Es aquella que se presenta ya sea en estado sólido, líquido o gaseoso y que se puede entregar para su traslado como carga fraccionada y carga unitarizada. La carga fraccionada es la que se maneja individualmente ya sea en cajas, bolsas, sacos, etc.; mientras que la carga unitarizada es aquella que para su manejo se unen manejándose en pallets, iglúes o contenedores.

Carga peligrosa. Puede causar daños al medio que las rodea, ya sea por sí mismas o por la interacción con las demás mercancías. En este tipo de carga se encuentran productos químicos, orgánicos e inorgánicos; pólvora y explosivos; pinturas, colorantes y barnices; insecticidas, productos farmacéuticos, de perfumería y cosméticos; productos fotográficos, etc.

El tráfico de mercancías peligrosas, está sometido a regulaciones internacionales establecidas en el *anexo 18 del Convenio de Aviación Civil Internacional*.

Carga valiosa. Son aquellas mercancías que aun cuando son de tamaño pequeño, tienen un alto valor intrínseco, tales como joyas, relojes, metales preciosos, obras de arte, etc.

Carga perecedera. Es aquella que por su naturaleza puede sufrir cambio en su estructura en caso de un mal manejo. Generalmente son productos que no han sufrido ningún proceso de transformación y requieren de condiciones especiales para su conservación (un elemento fundamental es la temperatura): frutas, flores, moda, periódicos, revistas, etc.

De acuerdo a esto, se pretende que la carga transportada en el aeropuerto de Monterrey, sea mediante unificadores de manejo de carga y en algunos casos de manera suelta (individual).

Estos sistemas unificadores tienen la finalidad de facilitar y mejorar el manejo de los grandes volúmenes de carga. Estas unidades se clasifican en pallets, containers e iglúes, normalmente conocidos por su nombre en inglés "unit load device (ULD)".

El pallet aéreo es una plataforma con superficie plana, que por lo general se cubre con una red para sostener la carga. Permite la estiba y desestiba rápida en los aviones, el pallet se construye principalmente en aluminio que es material idóneo para su manejo y de poco peso.

El iglú es un pallet al que se le ha colocado una cubierta de fibra de vidrio o aluminio u otro material y se usa básicamente en cabinas superiores de carga, para transportar perecederos.

El contenedor es un recipiente (caja) que sirve como una unidad en la que se guardan mercancías o paquetes. Además, éste tiene dimensiones y formas específicas determinadas por el tipo de avión al que se integra. El tamaño y contorno de los contenedores se encuentra estandarizado por la IATA. El contenedor se elabora también con un material ligero y resistente, como el aluminio, fibra de vidrio, plástico o la combinación de estos materiales. El objetivo fundamental del uso del contenedor es el de permitir la carga en forma más rápida y eficiente.

Algunos de los principales sistemas unificadores se presentan a continuación:

Dimensiones del contenedor para carga:

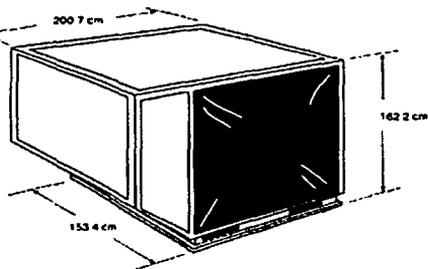
Alto: 162.2 cm
Ancho: 200.7 cm
Largo: 153.4 cm

Volumen neto utilizable: 4.5 m³

Peso de Tara: 166.0 Kg.

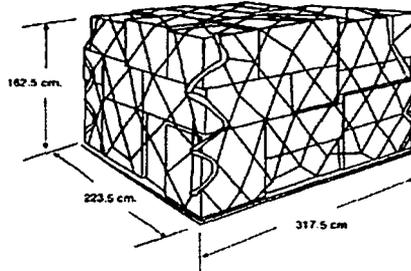
Capacidad máxima: 1586 Kg.

LD-3



Dimensiones del contenedor para carga:
Alto: 162.5 cm (RED)
Ancho: 223.5 cm
Largo: 317.5 cm
Volumen neto utilizable:
10.9 m³
Peso de Tara:
104.0 Kg
Capacidad máxima:
4,626 Kg

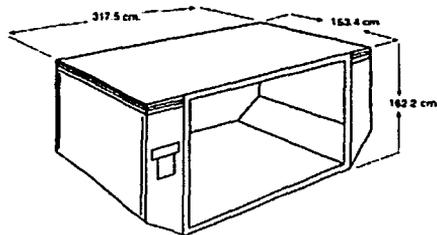
LD-7



Dimensiones del contenedor para carga:

Alto: 162.2 cm
Ancho: 153.4 cm
Largo: 317.5 cm
Volumen neto utilizable:
7.2 m³
Peso de Tara:
128.0 Kg
Capacidad máxima:
2,449 Kg

LD-8



IV.3 Mecánica de Suelos y diseño del pavimento para la plataforma de carga

Como en el caso de carreteras, en aeropuertos los pavimentos se dividen en general en los dos tipos siguientes:

1. Pavimentos Flexibles:

- a) Concreto asfáltico de varias capas
- b) Concreto asfáltico de una capa integral

2. Pavimentos Rígidos:

- a) Concreto hidráulico simple sin refuerzo
- b) Concreto hidráulico con refuerzo en juntas
- c) Concreto hidráulico con refuerzo continuo
- d) Concreto preesforzado
- e) Concreto y asfalto combinados verticalmente
- f) Concreto y asfalto combinados horizontalmente

Pavimento Flexible

El diseño de este pavimento debe satisfacer dos condiciones básicas: ofrecer una buena y resistente superficie de rodamiento, con la rugosidad necesaria para garantizar buena fricción con la llanta de los vehículos y con el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramientos; en segundo lugar, debe poseer la resistencia apropiada y las características mecánicas convenientes para soportar las cargas impuestas por el tránsito sin falla y con deformaciones que no sean permanentes y que garanticen un tráfico en buenas condiciones.

Las características de resistencia y deformabilidad se satisfacen con una capa de material que se encargue de distribuir los esfuerzos de tal modo que a la subrasante lleguen en niveles tolerables, que no produzcan falla, ni asentimientos u otras deformaciones perjudiciales. Esta capa debe estar formada por materiales friccionantes que son los más adecuados para llenar esta función estructural; esta capa es la base en pavimentos flexibles.

La capacidad de carga de los materiales friccionantes es baja en la superficie por falta de confinamiento, razón por la que se requiere que sobre la base exista una capa de material cohesivo y con resistencia a la tensión; ésta es la carpeta asfáltica.

Funciones de las diferentes capas del pavimento flexible

Funciones de la capa subrasante:

1. Recibir y resistir las cargas del tránsito que le son transmitidas por el pavimento.
2. Transmitir y distribuir de modo adecuado las cargas del tránsito al cuerpo del terraplén.
3. Evitar que los materiales finos plásticos que formen el cuerpo del terraplén contaminen el pavimento. El tamaño de las partículas debe estar entre las finas correspondientes al cuerpo del terraplén y las granulares del pavimento.
4. Evitar que las terracerías, cuando estén formadas principalmente por fragmentos de roca, absorban el pavimento. En este caso, la granulometría del material debe ser intermedia entre los fragmentos de roca del cuerpo del terraplén y los granulares del pavimento (base o sub-base).
5. Evitar que las imperfecciones de la cama de los cortes se reflejen en la superficie de rodamiento.
6. Uniformar los espesores de pavimento, en especial cuando los materiales del terraplén requieren un espesor grande.

Funciones de bases y sub-bases

Las sub-bases y las bases tienen finalidades y características semejantes; sin embargo, las primeras pueden ser de menor calidad. Las funciones de estas capas son:

1. Recibir y resistir las cargas del tránsito a través de la capa que constituye la superficie de rodamiento.
2. Transmitir estas cargas, adecuadamente distribuidas, al terraplén.
3. Impedir que la humedad del terraplén ascienda por capilaridad.
4. En caso de introducirse agua por la parte superior, permitir que el líquido descienda hasta la capa subrasante, donde se desaloja al exterior por el efecto del bombeo o la sobreelevación.

Para efectos de este trabajo el diseño del pavimento será del tipo flexible, con los espesores que actualmente presenta el pavimento de las pista 16-34 en el aeropuerto de Monterrey.

Para conocer las propiedades mecánicas del suelo de este pavimento, se emplearon los datos de los informes en laboratorio que realizó el Grupo Crissol, S.A. de C.V., durante un estudio que estuvo a su cargo en mayo de 1999 para la rehabilitación de algunas zonas de la plataforma de aviación general y de la pista secundaria 16-34 en este aeropuerto. Estos datos fueron el resultado de los experimentos llevados a cabo en algunas muestras que se tomaron del lugar y con los cuales se pudo conocer la granulometría del suelo y el tamaño de los espesores.

Dado que la información proporcionada es para uso exclusivo del Grupo Crissol, no se pudieron presentar los reportes completos de calidad y clasificación de los materiales que constituyen parte de la estructura actual del pavimento del aeropuerto de Monterrey, por lo que sólo se mencionan en algunos casos los datos más importantes del proyecto.

Terraplén

A la fecha, el espesor del terraplén muestra un espesor de 25 cm en las zonas de plataforma y calles de rodaje. Los resultados en laboratorio de las muestras proporcionan el peso específico seco (P.E.S.) máximo y el grado de compactación al que debe ser sometido el material que vaya a formar el terraplén. Estos son en promedio:

$$\text{P.E.S. máximo} = 1.825 \text{ kg/m}^3$$

$$\% \text{ de compactación} = 90.4$$

Además el material presenta valores de C.B.R. que van de 9.2 a 9.8, límite líquido entre 36.4 y 39.3, e índice plástico de 17.6 hasta 18.7.

Por lo que el material es fino y de baja compresibilidad.

Subrasante

El espesor de esta capa es de 24-25 cm aproximadamente, con un C.B.R. igual a 30.6 y está formado con material parecido al del terraplén, con tratamiento constructivo algo mejor.

Su peso específico seco (P.E.S.) máximo obtenido en laboratorio, así como el grado de compactación:

$$\text{P.E.S. máximo} = 2.049 \text{ kg/m}^3$$

$$\% \text{ de compactación} = 95.9$$

Presenta valores de límite líquido entre 23.2 –25.2 e índice plástico de 7.6 a 8.1.

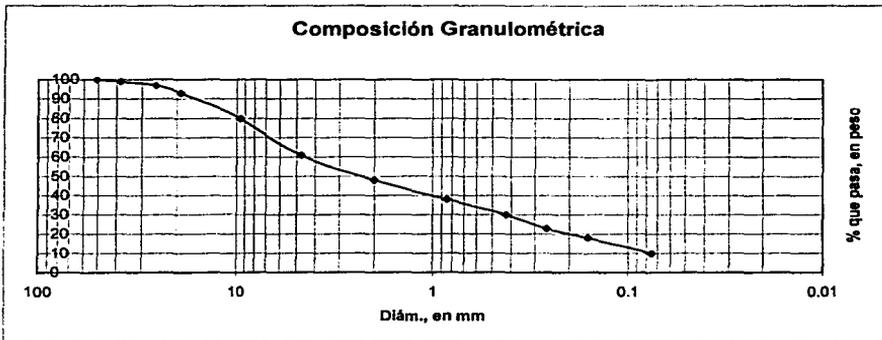
Por lo que el material también es fino y de baja compresibilidad.

Sub-base

Con un espesor de 14 cm, un C.B.R. igual a 56.7, peso específico seco máximo de 2.073 kg/m^3 y grado de compactación del 98.7%; presenta la siguiente composición granulométrica de 5 ensayos de este material:

Granulometría por mallas

Obra: Rehabilitación Plataforma Aviac. Gral.					
Localización: Plataforma Aviac. Gral.					
Ensaye: CJS-IEMSB-RB-001-99					
Malla No.	Abertura mm	% que pasa, en peso	Malla No.	Abertura Mm	% que pasa, en peso
2"	50.80	100	10	2.000	48
1 1/2"	38.10	99	20	0.850	38
1"	25.40	97	40	0.425	30
3/4"	19.05	93	60	0.260	23
3/8"	9.52	80	100	0.160	18
4	4.76	61	200	0.075	10



$D_{10} = 0.075$

$D_{60} = 4.51$

$C_u = D_{60} / D_{10} = 60$

Finos:

Límite Plástico: 13.1

Límite Líquido: 24.2

Índice Plástico: 11.1

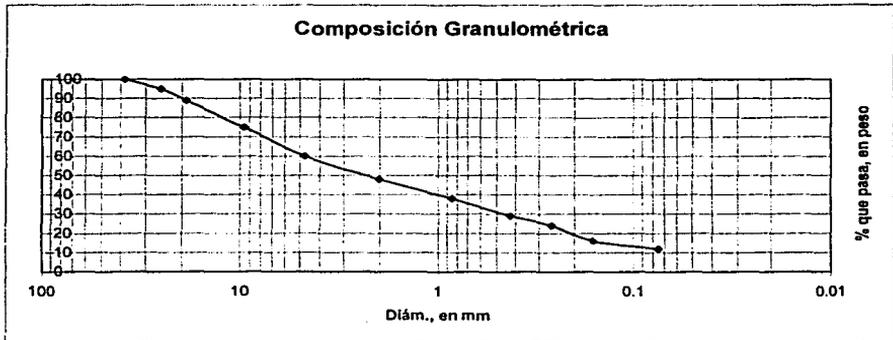
Grava (G) = 39 %

Arena (S) = 51%

Finos (F) = 10%

Granulometría por mallas

Obra: Rehabilitación Plataforma Aviac. Gral. Localización: Plataforma Aviac. Gral. Ensayo: CJS-IEMSB-RB-002-99					
Malla No.	Abertura mm	% que pasa, en peso	Malla No.	Abertura Mm	% que pasa, en peso
2"	50.80		10	2.000	48
1 1/2"	38.10	100	20	0.850	38
1 "	25.40	95	40	0.425	29
3/4 "	19.05	89	60	0.260	24
3/8 "	9.52	75	100	0.160	16
4	4.76	60	200	0.075	12



$D_{10} = 0.055$
 $D_{60} = 4.76$

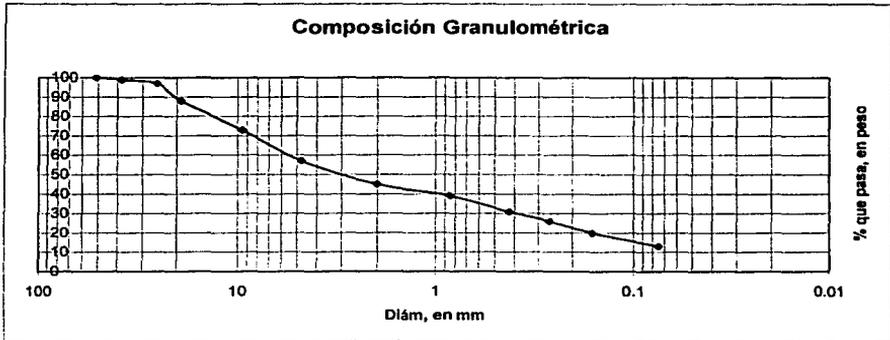
$C_u = D_{60} / D_{10} = 87$

Grava (G) = 40 %
 Arena (S) = 48%
 Finos (F) = 12%

Finos:
 Límite Plástico: 12.2
 Límite Líquido: 22.8
 Índice Plástico: 10.6

Granulometría por mallas

Obra: Rehabilitación Plataforma Aviac. Gral.					
Localización: Plataforma Aviac. Gral.					
Ensaye: CJS-IEMSB-RB-003-99					
Malla No.	Abertura mm	% que pasa, en peso	Malla No.	Abertura Mm	% que pasa, en peso
2"	50.80	100	10	2.000	45
1 1/2"	38.10	99	20	0.850	39
1"	25.40	97	40	0.425	31
3/4"	19.05	88	60	0.260	26
3/8"	9.52	73	100	0.160	20
4	4.76	57	200	0.075	13



$D_{10} = 0.051$
 $D_{60} = 5.80$

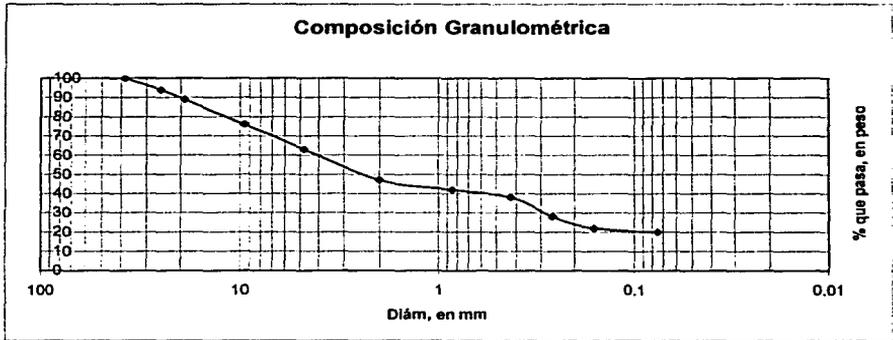
$C_u = D_{60} / D_{10} = 114$

Grava (G) = 43 %
 Arena (S) = 44%
 Finos (F) = 13%

Finos:
 Límite Plástico: 13.3
 Límite Líquido: 26.2
 Índice Plástico: 12.9

Granulometría por mallas

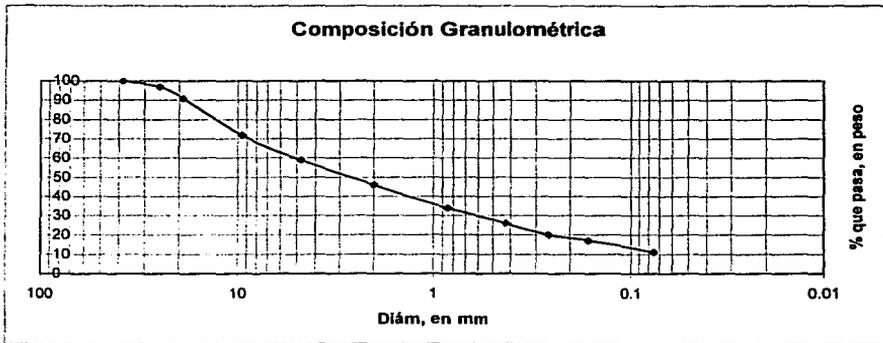
Obra: Rehabilitación Pista 16-34 Localización: Pista 16-34 Ensaye: CJS-IEMSB-RB-001-99					
Malla No.	Abertura mm	% que pasa, en peso	Malla No.	Abertura Mm	% que pasa, en peso
2"	50.80		10	2.000	47
1 1/2"	38.10	100	20	0.850	52
1"	25.40	94	40	0.425	38
3/4"	19.05	89	60	0.260	28
3/8"	9.52	76	100	0.160	22
4	4.76	63	200	0.075	20



Grava (G) = 37 %
 Arena (S) = 43%
 Finos (F) = 20%
 Finos:
 Límite Plástico: 14.2
 Límite Líquido: 27.5
 Índice Plástico: 13.3

Granulometría por mallas

Obra: Rehabilitación Pista 16-34 Localización: Pista 16-34 Ensaye: CJS-IEMSB-RB-002-99					
Malla No.	Abertura mm	% que pasa, en peso	Malla No.	Abertura Mm	% que pasa, en peso
2"	50.80		10	2.000	46
1 1/2"	38.10	100	20	0.850	34
1"	25.40	97	40	0.425	26
3/4"	19.05	91	60	0.260	20
3/8"	9.52	72	100	0.160	17
4	4.76	59	200	0.075	11



$D_{10} = 0.072$
 $D_{60} = 4.78$

$C_u = D_{60} / D_{10} = 66$

Grava (G) = 41 %
 Arena (S) = 48%
 Finos (F) = 11%

Finos:
 Límite Plástico: 17.2
 Límite Líquido: 31.6
 Índice Plástico: 14.4

Base

Con un espesor de 10 cm, C.B.R. igual a 84. Es un suelo grueso con porcentajes considerables de finos que presentan límites líquidos de 29 a 32.5 e índices plásticos de entre 14.8 hasta 16.4.

El peso específico seco (P.E.S) máximo determinado y su correspondiente grado de compactación, determinado en laboratorio:

P.E.S. máximo = 2.19 kg/m³

% de compactación = 100.5

Carpeta asfáltica

Esta capa se elabora con materiales pétreos y productos asfálticos. Presenta un espesor de 5 cm aproximadamente.

Resumen

Estructura general del pavimento

Capa	Espesor cm	C.B.R.	P.E.S.máx. Kg/m ³	% Comp.	Finos	
					Lím. Líquido	Índ. Plástico
Carpeta asfáltica	5					
Base	10	84.0	2.190	100.5	30.8	15.6
Sub-base	14	56.7	2.073	98.7	25.2	12.2
Subrasante	24	30.6	2.049	95.9	24.2	7.9
Terraplén	25		1.825	90.4	37.9	18.2

Capa	Espesor cm	Equiv. Arena
Carpeta asfáltica	5	
Base	10	33
Sub-base	14	47
Subrasante	24	
Terraplén	25	

IV.4 Factibilidad ambiental

Los factores ambientales deben de considerarse cuidadosamente al establecer un nuevo aeropuerto o ampliar uno ya existente. Deben de realizarse estudios sobre las consecuencias que la construcción y funcionamiento de un nuevo aeropuerto o la ampliación de uno ya existente puedan producir en cuanto a la obtención de niveles aceptables de calidad de aire, agua, ruido, procesos ecológicos y desarrollo demográfico se refiere, de tal manera que puedan desarrollarse las actividades del aeropuerto de la forma más completa.

Valoración del ruido

El ruido de los aviones es el problema ambiental más acuciante a la hora de considerar el desarrollo de las instalaciones de un aeropuerto.

El ruido se mide normalmente con un instrumento conocido con el nombre de "fonómetro o sonómetro" que lee en decibelios. Una de las lecturas que puede obtenerse con un sonómetro indica la cantidad total de sonido real en cualquier lugar y se le designa con el nombre de "nivel total de presión sonora".

Para los ruidos complejos, tales como los producidos por lo aviones, el nivel total de presión sonora no solamente suministra una descripción física inadecuada, sino que tampoco puede referirse a la reacción subjetiva de estos ruidos. Dos ruidos pueden tener el mismo nivel total de presión sonora y pueden considerarse muy diferentes subjetivamente. Esto conduce al desarrollo del concepto de nivel de intensidad del ruido percibido. El nivel de ruido percibido es una cantidad que se calcula a partir de la medición de los niveles de ruido y que se ajusta ponderando con más peso a aquellas frecuencias que resultan más molestas al oyente.

Para conocer el efecto del nivel de ruido percibido, se utilizan diferentes métodos; de entre ellos el más empleado es el llamado *Pronóstico de Exposición al Ruido (NEF)*, que consiste en una serie de curvas que miden el impacto del ruido para diferentes tipos de aviones y la acumulación del ruido de éstos, tomando como base la cantidad de operaciones que se efectuarán en un día del año fijado como horizonte de planeación. Se realiza a través de un programa de computación.

Los estudios realizados para el aeropuerto de Monterrey utilizando el método NEF, indicaron que (Fig.4.5):

USOS DEL SUELO	ZONA A	ZONA B	ZONA C
Residencial	Sí	Nota B	No
Comercial	Sí	Sí	Nota C
Hotelería	Sí	Nota C	No
Oficinas públicas	Sí	Nota C	No
Escuelas, hospitales, iglesias	Nota C	No	No
Teatros, auditorios	Notas A y C	No	No
Teatros al aire libre	Nota A	No	No
Parques públicos	Sí	Sí	Sí
Industrial	Sí	Sí	Nota C



Fig.4.5

Degradación del aire

Por la cantidad y calidad de los desechos contaminantes, la industria es la principal fuente con un 50%; le siguen los automóviles y autobuses urbanos con un 40%; la disposición inadecuada de los desechos sólidos urbanos, principalmente la quema de basura, genera un 5% y causas diversas el 5% restante, porcentaje dentro del cual se encuentran las emisiones producidas por la operación de los aviones en el aeropuerto de Monterrey; al respecto cabe aclarar que el número de aterrizajes y despegues que se tienen diariamente es de 65 en promedio, cifra que comparada con la cantidad de industrias y vehículos automotores que se mueven a diario y por periodos mucho más prolongados que los tres o cuatro minutos que tarda una operación aeronáutica, resulta mínimo para influir decisivamente en el deterioro atmosférico de la ciudad.

IV.5 Aspectos constructivos

Para la compactación del terraplén y la subrasante, se debe ejecutar lo siguiente:

Se cubre el área de 27,000 m² con el material seleccionado, se le agrega agua cuando el material mezclado presente un valor cercano a la humedad óptima, se tiende en capas, con un espesor igual o menor de 15 cm, con lo que se logra un mejor acomodo del material y la pulverización de terrones; se compacta con el equipo, hasta cumplir con las especificaciones marcadas por el proyecto.

Cuando la capa tendida es aprobada por el laboratorio de campo, el tramo queda listo para recibir la siguiente capa.

Para el tendido de la sub-base se debe proceder:

- Acarrear y tirar los materiales sobre la subrasante, formando camellones a una distancia previamente definida por el espesor de la capa.
- Se mezclan estos materiales en seco, y se les agrega agua por medio de riego hasta obtener homogeneidad en granulometría y humedad, el porcentaje de agua que se agrega va del 10 al 25% en volumen del peso de los materiales.
- Se tiende el material en capas sucesivas, con un espesor no mayor de 15 cm.
- La capa extendida se compacta, hasta alcanzar el grado de compactación fijada por el proyecto.

El procedimiento de construcción de la base, en términos generales es la siguiente:

- Se verifica que la sub-base esté terminada dentro de la tolerancia fijada por el proyecto.
- Se acarrear y se colocan los materiales para la sub-base a una distancia previamente definida por el espesor de la capa que se va a tender.
- Se mezclan estos materiales en seco para obtener un material uniforme, extendiendo parcialmente el material y agregando agua hasta obtener homogeneidad en granulometría y humedad óptima.
- Se tiende el material en capas con un espesor igual o menor a 15 cm y se compacta hasta el grado de compactación fijado por el proyecto, sobreponiendo capas hasta obtener el espesor y sección requerida.
- Se dan riegos superficiales de agua, durante el tiempo que dure la compactación, únicamente para compensar la pérdida de humedad por evaporación.
- La base terminada y superficialmente seca, se barre para eliminar el polvo, antes de aplicar el riego de impregnación, que la protegerá de agua que pudieran alterar su grado de compactación.

Con la sub-base y base construidas, la carpeta asfáltica se realiza de la siguiente forma:

- Después de verificar el alineamiento, el perfil, las secciones, las pendientes, el espesor, la compactación y el acabado de la superficie de la base, se procede a barrer la superficie de ésta con barredoras, cuya finalidad es eliminar el polvo suelto y materias extrañas.
- Posteriormente al barrido se aplica, un riego de impregnación cuya función es impermeabilizar y dar afinidad y adherencia entre la base y la carpeta asfáltica. Para aplicar este riego se pueden utilizar emulsiones asfálticas que se distribuyen con petrolizadoras de tracción mecánica, que cuentan además con equipo de calentamiento y bombas a presión, con lo cual se obtiene una distribución uniforme a una temperatura óptima.
- Posteriormente se permite que defluxe el riego de impregnación durante 48 horas mínimo, después de los cual se procede a barrer nuevamente la base y se aplica un riego de liga con productos asfálticos de fraguado rápido sobre toda la superficie que se pretende cubrir con la carpeta asfáltica; evitando tener exceso de asfalto en su aplicación.
- Inmediatamente después de aplicar el riego de liga, se procede a tender la carpeta asfáltica, que consiste en una mezcla elaborada con materiales

pétreos, arena, grava y asfalto cuyo mezclado se elabora en una planta de concreto asfáltico.

El tendido de la mezcla lo ejecutan máquinas autopropulsadas, con capacidad para ajustar el ancho y el espesor de manera uniforme, ajustada a la velocidad de la máquina, la cual recibe el material de los caminos de volteo mediante una tolva.

La mezcla asfáltica se coloca en capas uniformes, que se irán compactando con rodillo, cuidando tenga una temperatura de 100° a 110° C. Temperatura considerada como óptima para obtener una carpeta de alta calidad.

- > Una vez tendida la mezcla, se dará una compactación inicial con rodillos metálicos tipo "TANDEM" de 8 a 10 toneladas de peso y la compactación final se logrará con planchas de rodillos lisos de 10 toneladas o más y con rodillos neumáticos de 8 toneladas o más, esta última fase de compactación, debe obtenerse el mismo día del tendido de la mezcla.
- > Una vez terminada la carpeta asfáltica, el laboratorio determina su grado de permeabilidad y su compactación, si se encuentra dentro de las especificaciones del proyecto, no se requiere ninguna protección adicional en la carpeta, en caso contrario el laboratorio indicará algún riego especial a base de morteros asfálticos que permitan el sellado de la carpeta.

V. ANÁLISIS FINANCIERO

V.1 Determinación de los montos de inversión

Las inversiones de este proyecto, en términos monetarios, corresponden únicamente a los referidos a la colocación del pavimento flexible y de la construcción de la plataforma de carga; además de los transportes de remolque, el equipo e inmobiliario y sistemas de cómputo.

Las inversiones requeridas serán:

Costo de inversiones (Plataforma de Carga)

ZONA AERONÁUTICA	Unidad	Cantidad	\$/m ² P.U. ⁴	Costo
Área de Plataforma	m ²	22800	550 ²	\$ 12,540,000.00
Plataforma de carga	m ²	1800	1400 ⁵	\$ 2,520,000.00
Remolques y equipo de oficina:				
Vehículos, muebles y equipo de cómputo				\$ 1,500,000.00
Total				\$ 16,560,000.00

⁴ Incluye colocación en obra

⁵ Precios basados de la Gerencia de Proyectos, A.S.A., 2001

Cantidad razonable en comparación con las otras inversiones que se pretenden realizar en los próximos años en este aeropuerto, en los demás elementos que lo conforman.

Estimación de Inversiones Futuras, Cifras en Pesos

Año	Campo Aéreo	Terminal	Hangares	Rezago	Total
2002	620,408	1,081,982			1,702,390
2003	10,563,000	1,352,477			11,915,478
2004	9,947,103	3,606,934			13,554,037
2005	7,541,715	14,427,736			21,969,451
2006	10,268,874	18,034,670			28,303,544
2007	2,728,091	4,249,460	7,455		6,985,006
2008	2,852,664	16,997,839	29,821		19,880,325
2009	15,783,017	21,247,299	37,277		37,067,593
2010	15,620,498	4,903,003			20,523,501
2011	13,348,441	19,612,011			32,960,453
2012	13,393,544	24,515,014			37,908,558
2013	5,422,746	5,339,758			10,762,504
2014	9,149,783	21,359,033			30,508,816
2015	20,952,717	26,698,791			47,651,508

Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil, 2001

V.2 Evaluación financiera del proyecto

En esta parte se pretende evaluar la bondad financiera del proyecto, tomando como punto de referencia el dinero y empleando las técnicas del *Valor Presente Neto (VPN)*, *Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)* y *el Periodo de Recuperación (PR)*; generalmente aceptadas en la mayoría de los proyectos.

Se evaluará el proyecto propuesto con base únicamente a sus propios méritos, con independencia de otras actividades o proyectos.

Tres aspectos importantes a considerar en esta evaluación:

- ✓ Magnitud de los ingresos y egresos, medidos en unidades monetarias.
- ✓ Ubicación en el horizonte de tiempo de los momentos en los cuales se producen los ingresos y los egresos.
- ✓ Tasa de descuento a utilizar.

El Valor Presente Neto de un proyecto de inversión no es otra cosa que su valor medido en dinero de hoy, o expresando esta idea de otra manera, es el equivalente en pesos actuales de todos los ingresos y egresos, presentes y futuros, que constituyen el proyecto.

Dos características del VPN que revisten importancia:

1. Puede asumir un valor positivo, nulo o negativo.
2. Depende de la tasa de interés que se utiliza para calcular los equivalentes en el momento cero.

Si el VPN es mayor a cero, representa las ganancias extraordinarias que genera el proyecto; es decir, indica que los dineros invertidos en el proyecto rinden más de la tasa de interés con que se realizó el calculo.

Si el VPN es igual a cero, señala que los dineros invertidos en el proyecto rinden exactamente la tasa de interés empleada en el calculo.

Si el VPN es menor a cero, representa lo que nos cuesta comprometernos en el proyecto; es decir, muestra que los dineros invertidos en el proyecto rinden menos de la tasa de interés con que se llevo a cabo el calculo.

La tasa de interés que produce un VPN igual a cero es una medida de rentabilidad adecuada. Como se trata del interés que ganan los dineros que permanecen invertidos en el proyecto, se le da el nombre de tasa interna de rentabilidad, o simplemente TIR.

La TIR es una característica propia del proyecto, totalmente independiente de la situación del inversionista.

El periodo de recuperación (PR) simplemente mide el número de años en que se reembolsa la inversión, sin tener en consideración el valor del dinero en el tiempo.

Ingresos

Para conocer los ingresos que se presentarán a futuro se debe conocer el número de operaciones que se llevarán a cabo en los próximos años y la cantidad de carga a ser transportada en el aeropuerto de Monterrey.

En el capítulo 3 se determinaron tales conceptos:

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Carga (miles de ton)	39.8	44.3	49.2	53.9	58.9	64.3	70.1	76.2	83.0	90.4	98.3	106.7	115.7	139.6
Operaciones	1809	2014	2236	2450	2677	2923	3186	3464	3773	4109	4468	4850	5259	6345

Los ingresos comenzarán a efectuarse hasta el año 2003, dejando el 2002 como periodo de construcción de las nuevas instalaciones.

Ingreso aeroportuario:

Tarifa de uso de la plataforma de carga: \$2,240.00⁶

La cual se mantendrá constante durante los próximos años hasta el año 2015, ya que el análisis financiero se realizará a precios constantes.

	Tarifa (\$)	Operaciones	Ingreso (\$)
2003	2,240.0	2014	4,511,360.0
2004	2,240.0	2236	5,008,640.0
2005	2,240.0	2450	5,488,000.0
2006	2,240.0	2677	5,996,480.0
2007	2,240.0	2923	6,547,520.0
2008	2,240.0	3186	7,136,640.0
2009	2,240.0	3464	7,759,360.0
2010	2,240.0	3773	8,451,520.0
2011	2,240.0	4109	9,204,160.0
2012	2,240.0	4468	10,008,320.0
2013	2,240.0	4850	10,864,000.0
2014	2,240.0	5259	11,780,160.0
2015	2,240.0	6345	14,212,800.0

⁶ Tarifa promedio actual con la que operan el aeropuerto de la Cd. de México y el de Guadalajara, que poseen una plataforma de carga similar a la que se pretende construir en el aeropuerto de Monterrey.

Gastos de operación:

	Anual
<i>Costos de operación:</i>	
Sueldos y salarios ^o	\$ 1,272,474.48
Energía eléctrica ^o	\$ 65,365.27
Conservación y mantenimiento ^o	\$ 128,400.32
<i>Gastos de administración:</i>	
Sueldos y salarios ^o	\$ 598,811.52
Seguridad y vigilancia ^o	\$ 251,078.40
Energía eléctrica ^o	\$ 17,381.14
Total de gastos de operación	\$ 2,333,511.13

^o Cifras calculadas en base a precios de la 2da quincena de noviembre de 2001 en el aeropuerto de Monterrey.

Depreciación^v:

	Mobiliario y equipo de oficina	Vehículos de remolque	Equipo de cómputo [*]
1	20000	300000	25000
2	20000	300000	25000
3	20000	300000	25000
4	20000	300000	25000
5	20000		
6	20000		
7	20000		
8	20000		
9	20000		
10	20000		

^v Conforme al artículo 40 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta.

^{*} Máxima depreciación por la Ley 30%, empleado el 25% en este caso.

Análisis Financiero:

Con los ingresos, gastos de operación y la depreciación; los flujos de efectivo que se presentarán en el periodo 2003-2015, se muestran en la tabla 5.1.

En esta misma tabla se calculan el VPN, la TIR y el PR.

Tabla 5.1
Flujo de efectivo total
Cifras en pesos

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Ingresos		4,511,360.00	5,008,640.00	5,488,000.00	5,996,480.00	6,547,520.00	7,136,640.00
Costos de operación		(1,466,240.07)	(1,466,240.07)	(1,466,240.07)	(1,466,240.07)	(1,466,240.07)	(1,466,240.07)
Gastos de adm.		(867,271.06)	(867,271.06)	(867,271.06)	(867,271.06)	(867,271.06)	(867,271.06)
Depreciación		(345,000.00)	(345,000.00)	(345,000.00)	(345,000.00)	(345,000.00)	(345,000.00)
Utilidad de operación		1,832,848.87	2,330,128.87	2,809,488.87	3,317,968.87	3,869,008.87	4,458,128.87
Otros ingresos							
Utilidad antes de							
Intereses e impuestos		3,846,848.87	4,783,468.07	2,809,488.87	3,317,968.87	3,869,008.87	4,458,128.87
Depreciación		345,000.00	345,000.00	345,000.00	345,000.00	345,000.00	345,000.00
Impuestos		(1,307,928.62)	(1,626,379.14)	(955,226.22)	(1,128,109.42)	(1,315,463.02)	(1,515,763.82)
Flujo de efectivo operativo		2,883,920.25	3,502,088.93	2,199,262.65	2,534,859.45	2,898,545.85	3,287,365.05
Capital de trabajo neto (CTN)							
CTN inicial	(583,377.78)						
Incrementos en el CTN		(88,326.22)	(74,592.00)	(71,904.00)	(76,272.00)	(82,656.00)	(88,368.00)
Recuperación del CTN							
Aumentos al CTN		(88,326.22)	(74,592.00)	(71,904.00)	(76,272.00)	(82,656.00)	(88,368.00)
Gastos de capital							
Adquisición de act. fijos e inversiones	(16,560,000.00)				(1,300,000.00)		(1,926,004.80)
Venta de activos fijos					400,000.00		
Flujo de efectivo del proyecto	(17,143,377.78)	2,795,594.03	3,427,496.93	2,127,358.65	1,558,587.45	2,815,889.85	1,272,992.25
Flujo de efectivo acumulado	(17,143,377.78)	(14,347,783.75)	(10,920,286.82)	(8,792,928.17)	(7,234,340.71)	(4,418,450.86)	(3,145,458.60)
Flujo de efectivo descontado al 12%	(17,143,377.78)	2,496,066.10	2,732,379.57	1,514,211.87	990,510.50	1,597,811.52	644,937.49
Flujo de efectivo acumulado	(17,143,377.78)	(14,647,311.68)	(11,914,932.11)	(10,400,720.25)	(9,410,209.75)	(7,812,398.22)	(7,167,460.73)
Valor presente neto (12%)	3,705,028.99						
Tasa interna de retorno	15.50%						
Recuperación de la inversión	6.87 años						
Recup. de la inversión descontada	10.65 años						

Tabla 5.1 (continuación)
Flujo de efectivo total
Cifras en pesos

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ingresos	7,759,360.00	8,451,520.00	9,204,160.00	10,008,320.00	10,864,000.00	11,780,160.00	14,212,800.00
Costos de operación	(1,466,240.07)	(1,466,240.07)	(1,466,240.07)	(1,466,240.07)	(1,466,240.07)	(1,466,240.07)	(1,466,240.07)
Gastos de adm.	(867,271.06)	(867,271.06)	(867,271.06)	(867,271.06)	(867,271.06)	(867,271.06)	(867,271.06)
Depreciación	(345,000.00)	(345,000.00)	(345,000.00)	(345,000.00)	(345,000.00)	(345,000.00)	(345,000.00)
Utilidad de operación	5,080,848.87	5,773,008.87	6,525,648.87	7,329,808.87	8,185,488.87	9,101,648.87	11,534,288.87
Otros ingresos							
Utilidad antes de							
Intereses e impuestos	5,080,848.87	5,773,008.87	6,525,648.87	7,329,808.87	8,185,488.87	9,101,648.87	11,534,288.87
Depreciación	345,000.00	345,000.00	345,000.00	345,000.00	345,000.00	345,000.00	345,000.00
Impuestos	(1,727,488.62)	(1,962,823.02)	(2,218,720.62)	(2,492,135.02)	(2,783,066.22)	(3,094,560.62)	(3,921,658.22)
Flujo de efectivo operativo	3,698,360.25	4,155,185.85	4,651,928.25	5,182,673.85	5,747,422.65	6,352,088.25	7,957,630.65
Capital de trabajo neto (CTN)							
CTN inicial							
Incrementos en el CTN	(93,408.00)	(103,824.00)	(112,896.00)	(120,624.00)	(128,352.00)	(137,424.00)	(364,896.00)
Recuperación del CTN							2,131,920.00
Aumentos al CTN	(93,408.00)	(103,824.00)	(112,896.00)	(120,624.00)	(128,352.00)	(137,424.00)	1,767,024.00
Gastos de capital							
Adquisición de act. fijos e inversiones		(1,300,000.00)		(200,000.00)		(1,300,000.00)	(1,926,004.80)
Venta de activos fijos		400,000.00				400,000.00	
Flujo de efectivo del proyecto	3,604,952.25	3,151,361.85	4,539,032.25	4,862,049.85	5,619,070.65	5,314,664.25	7,798,649.85
Flujo de efectivo acumulado	459,493.65	3,610,855.51	8,149,887.76	13,011,937.61	18,631,008.27	23,945,672.52	31,744,322.38
Flujo de efectivo descontado al 14%	1,630,697.32	1,272,782.20	1,636,820.53	1,565,449.93	1,615,348.54	1,364,141.94	1,787,249.26
Flujo de efectivo acumulado	(5,536,763.41)	(4,263,981.21)	(2,627,160.68)	(1,061,710.75)	553,637.79	1,917,779.73	3,705,028.99

V.3 Marco legal y alternativas viables para su ejecución

De acuerdo a la Ley de Aviación Civil, el espacio aéreo situado sobre el territorio nacional es una vía general de comunicación sujeta a dominio de la Nación. Es decir, la explotación, uso o aprovechamiento del espacio aéreo situado sobre el territorio nacional, es de jurisdicción federal.

El Gobierno Federal delega su autoridad aeronáutica a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.).

La Secretaría tiene las siguientes atribuciones en materia de aviación civil, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la administración pública federal:

1. Planear, formular y conducir las políticas y programas para la regulación y desarrollo de los servicios de transporte aéreo.
2. Otorgar concesiones y permisos, verificar su cumplimiento y resolver, en su caso, su modificación o terminación.
3. Expedir las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones administrativas.
4. Prestar y controlar los servicios a la navegación aéreas y establecer las condiciones de operación a que deben sujetarse.
5. Expedir y aplicar las medidas y normas de seguridad e higiene que deben observarse en los servicios de transporte aéreo, así como verificar su cumplimiento.
6. Expedir certificados de matrícula y de aeronavegabilidad, así como llevar el Registro Aeronáutico Mexicano.
7. Establecer y verificar el sistema de aerovías dentro del espacio aéreo nacional.
8. Participar en los organismos internacionales y en las negociaciones de tratados.
9. Promover la formación, capacitación y adiestramiento del personal técnico aeronáutico.
10. Expedir y, en su caso, revalidar o cancelar las licencias del personal técnico aeronáutico.

La Secretaría ejercerá la autoridad aeronáutica en los aeropuertos, helipuertos y aeródromos en general, a través del comandante de aeropuerto.

Referente a las concesiones, la Ley de Aviación Civil en su artículo 9, establece que los interesados en la obtención de estas concesiones deben acreditar:

1. La capacidad técnica, financiera, jurídica y administrativa para prestar el servicio en condiciones de calidad, seguridad, oportunidad, permanencia y precio.

2. La disponibilidad de aeronaves y demás equipo aéreo que cumplan con los requisitos técnicos de seguridad, las condiciones de aeronavegabilidad requeridas y las disposiciones en materia ambiental.
3. La disponibilidad de hangares, talleres, de la infraestructura necesaria para sus operaciones, así como del personal técnico aeronáutico y administrativo capacitado para el ejercicio de la concesión solicitada.

Las concesiones se otorgarán hasta por un plazo de treinta años y podrán ser prorrogadas en una o varias ocasiones, siempre que el concesionario:

1. Hubiere cumplido con las obligaciones señaladas en las concesión que se pretenda prorrogar.
2. Lo solicite a más tardar un año antes de su conclusión.
3. Hubiere realizado un mejoramiento en la calidad de los servicios prestados durante la vigencia de la concesión, de acuerdo con las verificaciones sistemáticas practicadas conforme a los indicadores de eficiencia y seguridad que se determinen en los reglamentos respectivos y demás disposiciones aplicables.

En lo que se refiere a infraestructura, la Ley de Aeropuertos en sus artículos 36, 37 y 38, establece que el concesionario debe elaborar un programa maestro de desarrollo, revisable cada cinco años, y aprobada por la Secretaría.

Dentro de este Plan Rector se contempla la construcción de nueva infraestructura para mejorar el nivel de servicio en todos sus elementos.

Para el uso de tarifas en los aeropuertos, el concesionario se rige por el artículo 42 de la Ley de Aviación Civil, el cual establece que los concesionarios fijarán libremente las tarifas por los servicios que presten, en términos que permitan la prestación de los servicios en condiciones satisfactorias de calidad, competitividad, seguridad y permanencia.

Además, las tarifas deben registrarse ante la Secretaría para su puesta en vigor y estarán permanentemente a disposición de los usuarios.

En las tarifas se describirán clara y explícitamente las restricciones a que estén sujetas y permanecerán vigentes por el tiempo y en las condiciones ofrecidas. Las restricciones deberán hacerse del conocimiento del usuario al momento de la contratación del servicio.

El aeropuerto de Monterrey, forma parte actualmente del Grupo Aeroportuario Centro-Norte.

Esta administración debe cumplir con los requerimientos que establecen la Ley de Aviación Civil y la Ley de Aeropuertos.

La propuesta de la construcción de una plataforma de carga, es jurisdicción del Grupo Aeroportuario Centro-Norte, previa autorización de la S.C.T.

Es decir, la administración queda en plena libertad, que las leyes le otorgan, de decidir lo necesario para atender a futuro el movimiento de la carga en el aeropuerto. Esta libertad va desde desarrollar nueva infraestructura hasta la fijación de precios y tarifas, en cuanto a los servicios que preste.

Por lo que los precios y tarifas empleados en el análisis financiero, quedan justificados por los artículos 42 y 43 de Ley de Aviación Civil.

La superficie donde se ubicará la plataforma de carga no requerirá intervención de la autoridad federal para la expropiación de terrenos, ya que ésta forma parte del mismo aeropuerto.

En términos generales, el proyecto de construir una nueva plataforma de carga en el aeropuerto de Monterrey, involucra directamente los artículos descritos en este apartado, que son los que se deben cumplir para llevar a cabo esta propuesta.

Dos maneras de llevar a cabo este proyecto podrán ser el que la misma administración sea la encargada de ejecutar el proyecto (como parte de la política del gobierno federal en materia de aviación civil y como un compromiso a los acuerdos bilaterales que México firmó con otros países), o bien para no emplear recursos económicos propios, puede permitir que alguna otra empresa (línea aérea u otra compañía con causa de conocimiento) sea la que se encargue de ejecutar el proyecto.

Será la S.C.T. a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil (D.G.A.C.), la encargada de vigilar el desarrollo del servicio que preste la nueva plataforma de carga en el aeropuerto de Monterrey, y verificar el cumplimiento de las leyes antes descritas.

CONCLUSIONES

La actual política comercial induce a la eliminación paulatina de barreras en el comercio de bienes y servicios entre los países contratantes en un Tratado de Libre Comercio o Acuerdo Comercial.

Lo que ha significado una mayor oportunidad de intercambio comercial de mercancías y otra clase de productos para el servicio de transporte aéreo de carga.

Debido a estas condiciones, se realizó en este trabajo un análisis para considerar el movimiento de la carga en el aeropuerto de Monterrey; los resultados fueron los siguientes:

1. La construcción de una nueva plataforma de carga con capacidad para cuatro posiciones, situada dentro de los terrenos disponibles del aeropuerto. Esta nueva plataforma sustituirá a la que opera actualmente.
2. Los tipos de aeronaves que podrán posicionarse en esta plataforma son los frecuentemente cargueros y para vuelo comercial.
3. Por lo anterior, el aeropuerto contará con vuelos exclusivos de carga o vuelos mixtos.
4. El manejo de la carga se realizará en forma suelta o bien a través de sistemas unificadores.

La superficie requerida para las operaciones en la plataforma será de aproximadamente 22,800 m², situada a una distancia prudente de la actual plataforma de carga.

Esta propuesta se puede incorporar al reciente Plan Maestro del aeropuerto de Monterrey, elaborado en el 2001, y sin interferir en el desarrollo de los demás elementos que conforman al aeropuerto.

Las implicaciones de carácter técnico, ambiental y legal no limitan la realización de la propuesta, ya que cumple con lo que éstas establecen.

Este trabajo de tesis, pretende que en el futuro próximo el desarrollo del manejo de la carga en el aeropuerto de Monterrey, le permita convertirse a éste en un aeropuerto competitivo en el tráfico de pasajeros y de carga, sobre todo en este último.

Ya que los acuerdos en aviación civil a nivel mundial, claramente van en la dirección de una mayor apertura comercial en los servicios de transporte aéreo, por lo que con la propuesta realizada en esta tesis se espera al menos una mejor respuesta a estos acontecimientos que están sucediendo en el país entero.

Ojalá que este trabajo pueda ser considerado seriamente por la actual administración del aeropuerto de Monterrey, con el propósito de que a ellos les sirva para reordenar y orientar adecuadamente el crecimiento de las instalaciones para la prestación del servicio del transporte aéreo de carga, y que garantice una eficiente operación y un servicio adecuado a esta actividad, para que se traduzca en beneficio de los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASA, "Estadísticas del Movimiento Aeroportuario", Anuario del 2000. Aeropuertos y Servicios Auxiliares, México.
2. DGAC, "La Aviación Mexicana en Cifras", 1989-1994. Dirección General de Aeronáutica Civil, S.C.T., México, D.F., 1996.
3. Ley de Aviación Civil, Diario Oficial, 12 de mayo de 1995, México.
4. Ley de Aeropuertos, Diario Oficial, 22 de diciembre de 1995, México.
5. OACI, "1995 Annual Civil Aviation Report", ICAO Journal, Vol. 51, No.6, julio/agosto 1996, Montreal, Canadá, pp.5-22.
6. IMT, "Manual Estadístico del Sector Transporte". Instituto Mexicano del Transporte, Sanfandila, Qro., 2000.
7. "Metodología para Determinar la Factibilidad Económica y Financiera de Proyectos Aeroportuarios", Dirección General de Aeropuertos., México, 1993.
8. "Aeródromos. Normas y Métodos Recomendados Internacionales. Anexo 14". Organización de Aviación Civil Internacional.
9. "Airport Terminals Reference Manual". International Air Transport Association., Montreal, 1995.
10. Olivera Bustamante, Fernando., "Estructuración de Vías Terrestres", Ed. CECSA., México, 1996.
11. Juárez Badillo Eulalio., "Mecánica de Suelos", Vol. 2., Ed. Limusa., México, 1986.
12. Juárez Badillo Eulalio., "Mecánica de Suelos", Vol. 1. Ed. Limusa., México, 1989.