

197  
211



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

EDIFICIO TERMINAL: AEROPUERTO  
EN LA CIUDAD DE LEON GTO.

FALLA DE ORIGEN

TESIS PROFESIONAL

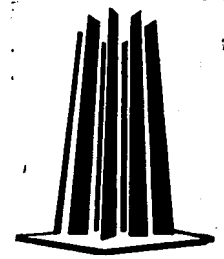
PARA OBTENER EL TITULO DE

ARQUITECTO

P R E S E N T A

RAUL ROSARIO PACHECO

DICIEMBRE - 1991



ENEP ARAGON



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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 está 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.

# I N D I C E

		pag.
I	PROLOGO .....	1
II	INTRODUCCION .....	2
III	EFEMERIDES HISTORICAS DE LA AVIACION .....	4
IV	CRONOLOGIA DE LA AVIACION EN MEXICO .....	7
V	ANTECEDENTES .....	8
VI	SITIO ACTUAL (SAN CARLOS) .....	16
VII	ESTADISTICA Y PRONOSTICO (SITIO SAN CARLOS) .....	19
VIII	DIAGNOSTICO - ZONA AERONAUTICA (SITIO SAN CARLOS) .....	27
	CAPACIDAD DEL SISTEMA PISTA - RODAJE .....	28
	CAPACIDAD PLATAFORMA .....	28
	CAPACIDAD EDIFICIO TERMINAL .....	28
IX	POSIBILIDAD DE AMPLIAR EL AEROPUERTO EXISTENTE .....	29
X	EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS Y CONCLUSIONES .....	32
	SITIO ROMITA .....	34
	SITIO NUEVO MEXICO .....	34
	ESPACIO AEREO .....	34
	CONCLUSIONES .....	36
XI	SINTESIS .....	37

	pag.	
XII	ELECCION DEL NUEVO SITIO .....	40
XIII	CARACTERISTICAS DEL MEDIO FISICO .....	443
XIV	OBJETIVOS .....	49
XV	DESCRIPCION DE LA ESTRATEGIA POR ETAPAS .....	50
	PRIMERA ETAPA .....	50
	SEGUNDA ETAPA .....	52
	TERCERA ETAPA .....	53
XVI	ESTADO DE FUENTES Y USOS .....	62
	INGRESOS .....	62
	EGRESOS .....	63
	EMPLEOS	
	PRIMARIOS DIRECTOS .....	65
	PRIMARIOS INDIRECTOS .....	65
	SECUNDARIOS DIRECTOS .....	66
	SECUNDARIOS INDIRECTOS .....	66
	PRODUCTO INTERNO BRUTO REGIONAL	
	DIRECTO .....	69
	INDIRECTO .....	69
XVII	EVALUACION FINANCIERA .....	70

	pag.
<b>XVIII ORGANIZACION AEROPORTUARIA</b> .....	71
DEFINICION DE AEROPUERTO .....	71
MODELO DE ORGANIZACION AEROPORTUARIA .....	71
<b>XIX ORGANIZACION AEROPORTUARIA EN MEXICO</b> .....	73
<b>XX DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA PARA EL AREA TERMINAL</b> .....	78
REQUISITOS PARA APLICAR LA METODOLOGIA .....	78
OBJETIVOS DEL PLAN MAESTRO .....	79
<b>XXI SELECCION DEL ESQUEMA BASICO DE CRECIMIENTO</b> .....	80
<b>XXII CRITERIOS PARA DETERMINAR AREAS EN LOS AEROPUERTOS</b> .....	84
SALAS DE ESPERA GENERAL .....	85
SALAS DE ULTIMA ESPERA .....	86
AREAS DE LLEGADA .....	86
AREA DE RECLAMO DE EQUIPAJE .....	86
LONGITUD DE MOSTRADOR DE BOLETAJE .....	87
OFICINAS DE LAS AEROLINEAS .....	87
VESTIBULO DE DOCUMENTACION .....	87
MANEJO DE EQUIPAJE .....	88
RESTAURANT - BAR .....	88
COCINA Y SERVICIOS .....	88

	pag.
OFICINAS DE LAS AUTORIDADES .....	88
CONCESIONES, BANCOS, INFORMES .....	88
PLATAFORMA, CARRETEOS Y PISTA .....	89
APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLE, HANGARES, TALLERES DE REPARACION Y MANTENIMIENTO .....	89
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE .....	89
CUERPO DE RESCATE Y EXTINCION DE INCENDIOS .....	90
ESTACIONAMIENTO PARA EL PERSONAL ADMINISTRATIVO .....	90
ESTACIONAMIENTO PARA EL PUBLICO .....	91
<b>XXIII</b> PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL PARA EL EDIFICIO TERMINAL .....	92
<b>XXIV</b> PROGRAMA ARQUITECTONICO PARA EL AREA TERMINAL .....	93
VESTIBULO GENERAL .....	93
ELEMENTOS DE SALIDA .....	95
ELEMENTOS DE LLEGADA .....	97
ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS .....	98
ZONA ADMINISTRATIVA .....	100
<b>XXV</b> MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO .....	102
LOCALIZACION .....	103
DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	104
INSTALACIONES .....	110

	<i>pag.</i>
ESTRUCTURA .....	111
CRITERIO CONSTRUCTIVO .....	111
<b>XXVI PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....</b>	<b>114</b>
<b>XXVII BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>127</b>

## I.- P R O L O G O

Dentro del mundo de la comunicación, la cual el hombre ha perfeccionado cada día, encontramos diversas formas que han contribuido en su desarrollo social, cultural, económico y científico; así de distintas maneras evolucionan los elementos informativos como el telégrafo, teléfono, radio y televisión. Simultáneamente a éstos aparecen diferentes medios de comunicación como, carreteras, caminos, canales, etc. fortaleciendo la calidad de los transportes, ferrocarriles, barcos y principalmente la Aeronáutica.

Dada la localización de León, en la zona centro del país, existe un alto movimiento de bienes y personas que se transportan hacia y desde los centros políticos y de generación económica.

Para satisfacer esta demanda, el estado de Guanajuato cuenta con una completa red de transporte, sin embargo, la creciente actividad industrial de la ciudad de León, requiere el apoyo del transporte aéreo para comunicar la zona del bajío con otros centros productivos y turísticos.

Para atender esta demanda, las instalaciones con que cuenta el aeropuerto se saturarán en el corto plazo, y están imposibilitadas de ampliarse, por las restricciones físicas y de infraestructura existente.

En los últimos años y ante la creciente demanda del movimiento, ha sido necesario llevar a cabo obras de ampliación de los diferentes aeropuertos de la República Mexicana. Con la finalidad de poder atender y satisfacer las necesidades de los usuarios.

Trabajos de ampliación que representan un gasto bastante considerable y que sólo vienen a resolver momentáneamente el problema, sin poder preveer soluciones a futuro.

La falta de capacidad en los Aeropuertos Internacionales, están provocando retrasos significativos que en pocos años serán de gran trascendencia para el desarrollo integral del País.



## II.- I N T R O D U C C I O N

La ciudad de León se localiza en la zona centro del país, en la región denominada el Bajío, como un importante paso entre la zona norte y la capital de la República, la estrategia recomendada en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, ubica a la ciudad de León dentro de la zona prioritaria del Bajío, dándole carácter de ciudad con servicios regionales bajo una política de consolidación a su desarrollo, el Plan Nacional de Desarrollo Industrial, ubica a la ciudad de León dentro de una zona con prioridad para la localización de la industria que desconcentre el área metropolitana de la ciudad de México, asegurándole estímulos fiscales para la ubicación de nuevas industrias.

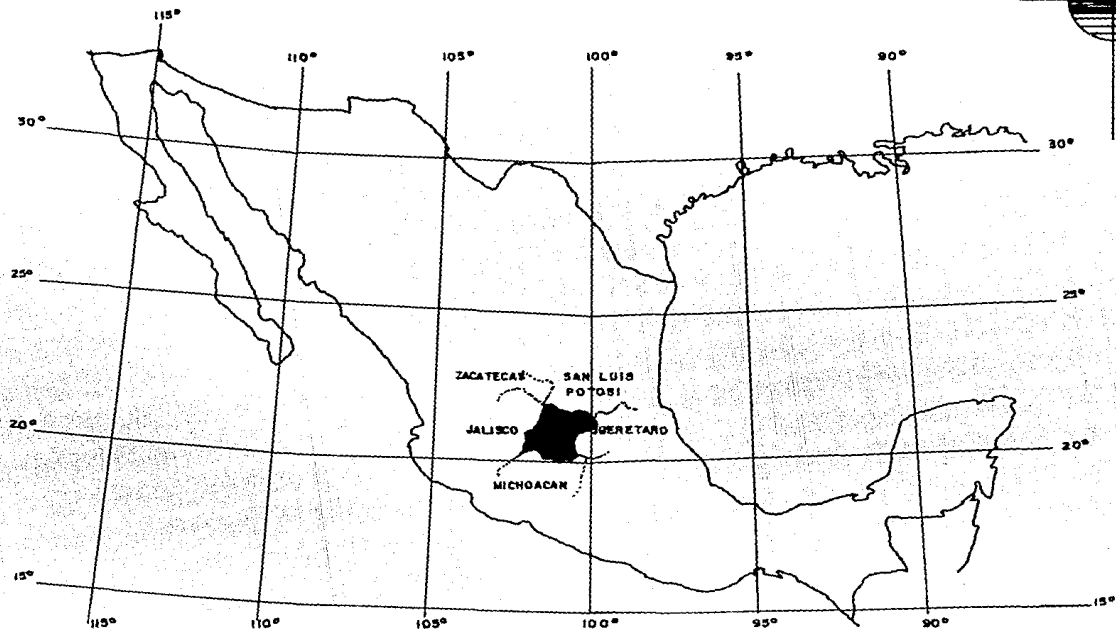
Para satisfacer esta demanda el estado de Guanajuato cuenta con una completa red ferroviaria y carreteras, así como un aeropuerto de corto alcance. La creciente actividad industrial de la ciudad de León se ha reflejado en un incremento sustancial de la demanda de tránsito aéreo de largo alcance para comunicar la zona del Bajío con otros centros productivos y turísticos.

Debido a estas consideraciones la demanda de transporte aéreo en cada región ha aumentado significativamente en los últimos años, razón por la cual el actual aeropuerto de la ciudad de León en el que opera Aeroméxico con equipo CD-9 exclusivamente no satisface la demanda.

Para atender esta necesidad, las instalaciones con que cuenta el aeropuerto se saturarán en corto plazo y están imposibilitadas para ampliarse por las restricciones físicas y de infraestructura existentes, por otra parte, requiere de obras continuas de mantenimiento con un costo bastante considerable por las condiciones del terreno en donde se ubica.

Ante estas condiciones se ha desarrollado el presente estudio a fin de determinar la estrategia a seguir, ya sea proceder a las ampliaciones necesarias del sitio actual o cubrir las necesidades de infraestructura aeroportuaria en un nuevo sitio.

LOCALIZACION: EL ESTADO DE GUANAJUATO ESTA UBICADO ENTRE LOS 19° 55' 08" Y LOS 21° 52' 09" DE LATITUD NORTE Y ENTRE LOS 99° 39' 06" Y LOS 102° 06' 07" DE LONGITUD OESTE COLINDA POR EL NORTE CON LOS ESTADOS DE ZACATECAS Y SAN LUIS POTOSI; POR EL SUR CON EL ESTADO DE MICHOACAN; POR EL ESTE CON QUERETARO Y POR EL OESTE CON JALISCO. CUENTA CON UNA SUPERFICIE DE 30.471.08 KM<sup>2</sup>



**LOCALIZACION**

LAMINA N°

**I**

### III.- EFEMERIDES HISTÓRICAS DE LA AVIACION

Considerada como la ciencia de la navegación aérea, la aeronáutica tuvo sus principales orígenes a fines del siglo VII cuando se afirmó que en Portugal se había elevado un globo, pero fue quizás más certeramente en 1782, cuando los hermanos Joseph Michel y Jacques Etienne Montgolfier, cerca de Lyon, Francia, elevando pequeños globos de papel, y colocando en la parte inferior una hornilla encendida.

Para el año 1783, el globo más confeccionado alcanzó una altura de 30 m, recorriendo aproximadamente 10 Km.

Durante este mismo año, el globo tuvo bastantes adelantos, no solamente existía movilizado por aire caliente, sino también por hidrógeno.

En 1784 los inventos aéreos entraron en apogeo y los franceses Bienvenu y Launoy, realizaron el primer intento práctico para volar en un aparato más pesado que el aire al construir un helicóptero.

Para septiembre de 1852, el globo tanto libre como cautivo había tenido ya importantes aplicaciones científicas, bélicas y deportivas, pero desde el punto de vista del transporte se precisaba conducirlo a voluntad, fue entonces cuando se habilitó un globo con aletas y posteriores, pero, aún con materiales flexibles, se fabricó el primer dirigible.

Fue entonces en 1853, que el inglés Sir George Cayley establece los principios de la aerodinámica y construye el primer planeador conducido por un hombre y que disponía ya prácticamente, de todos los elementos de un avión moderno.

A Cayley se le ha llamado "Padre de la Navegación Aérea", ya para 1891 se hace presente la construcción de maquinaria y equipo; los hermanos Otto y Gustav Lilienthal, - construyeron los primeros planeadores monoplanos con alas ligeramente arqueadas y plano de cola fija.

En 1903, los hermanos Wright prueban su primer aeroplano dotado de un motor de - cuatro cilindros y doce caballos de fuerza. Un sueño de milagros se hacía realidad: - El hombre podía volar.

En 1906 los hermanos Voisin establecen en París el primer taller para la fabri- cación de aviones.

En 1909 el francés Lois Bleriot cruza el Canal de la Mancha, en un Monoplano - construido por él mismo. Este fue el primer vuelo internacional con 37 minutos de vuelo.

En 1914-1918 durante la primera Guerra Mundial, la investigación y el desarrollo de la aviación pasaron a manos de los aficionados, a los Estados mayores de las Naciones en la contienda. La evolución no se detuvo y el avance tecnológico siguió su marcha.

En 1939-1945 durante la segunda Guerra Mundial, el perfeccionamiento de la avia- ción fue notable distinguiéndose dos aspectos dinstintos; el puramente militar y el técnico.

Así para 1960 ya se conocen aviones como los Douglas DC-3, que alcanzó velocidad de 800-900 Km/hr con lo que pudo cruzar el Atlántico en 8 horas, llegando entre otros modelos a establecerse el Boing 707-120.

Para 1967 la Unión Soviética pone en servicio el Tetramotor "Antonov 22", capaz de transportar 720 pasajeros a 690 Km/hr.

En 1974 entra en servicio el Boeing 747-B llamado "jumbo" con capacidad para 400 pasajeros desarrollando una velocidad de 980 Km/hr.

En 1975 la U.R.S.S., pone en servicio por primera vez en una línea comercial un avión supersónico el "TU-44".

En 1976 se inicia el servicio regular del supersónico Francobritánico "Concorde", que alcanza hasta 2200 Km/hr de velocidad a 17,000 m de altura y capacidad para 150 pasajeros.

La nacionalización de la aviación, la hace el Presidente Adolfo López Mateos, el 28 de julio de 1959 siendo hasta 1963 socio activo de la I.A.T.A., (Asociación Internacional de Transporte Aéreo), creado en 1945, en La Habana Cuba, para los representantes de las Compañías dedicadas a la transportación Aérea Internacional que tiene como objetivos promover la seguridad, regularidad y economía del transporte aéreo; fomenta el comercio aéreo y crea los medios para la mayor colaboración entre las empresas dedicadas al transporte aéreo internacional.

#### IV.- CRONOLOGIA DE LA AVIACION EN MEXICO

- 1910 PRIMER VUELO Y SEPTIMO EN EL MUNDO, A PARTIR DE LOS HERMANOS WRIHT, ALBERTO BRANIFF EN UN BIPLANO VOISIN
- 1911 FRANCISCO I. MADERO, PRIMER JEFE DE ESTADO DEL MUNDO EN VOLAR EN AVION
- 1921 PRIMEROS CAMPOS DE LA AVIACION CIVIL, CIUDAD DE MEXICO, TAMPICO Y TUXPAN
- 1921 PRIMERA RUTA COMERCIAL EN EL PAIS, MEXICO - TUXPAN - TAMPICO
- 1928 CREACION DEL DEPARTAMENTO DE AVIACION CIVIL
- 1929 PRIMER AEROPUERTO DEL PAIS: CIUDAD DE MEXICO
- 1929-39 OPERACION DE EQUIPO DC-3
- 1945 OPERACION DE EQUIPO DC-4 CONSTELACION Y DC-6
- 1952 CREACION DE LA DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL
- 1952 EL PUERTO CENTRAL AEREO PASA A SER AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MEXICO
- 1953 PRIMER VUELO COMERCIAL QUE SE RELAIZO EN MEXICO - LEON EN UN DC-6
- 1960 OPERACION DE AVIONES DE RETROIMPULSO DH-COMET 4C
- 1965 CREACION DE AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES
- 1967 OPERACION DE EQUIPO DC-9
- 1874 OPERACION DE EQUIPO DC-10
- 1975 AMPLIACION DE LAS PISTAS DEL AEROPUERTO INTERNAICONAL DE LA CIUDAD DE MEXICO (3900 m)
- 1976 PRIMER VUELO SUPERSONICO DEL CONCORDE A LA CIUDAD DE MEXICO
- 1979 AMPLIACION Y REMOZAMIENTO GENERLA DE LA TERMINAL DE PASAJEROS DEL A.I.C.M.
- 1981 AMPLIACION DE LOS AEROPUERTOS DE GUADALAJARA, ACAPULCO Y CANCUN
- 1984 AMPLIACION DE LOS AEROPUERTOS DE MONTERREY, TIJUANA, PUERTO VALLARTA
- 1985 CREACION DE LOS AEROPUERTOS DE PUEBLA, MORELIA Y TOLUCA

## V.- ANTECEDENTES

En el estado de Guanajuato las comunicaciones por carretera y ferrocarriles satisfacen las necesidades de su entidad. La cercanía que guarda con Guadalajara y México, que son los centros de comunicación más importantes del País generan para el estado de Guanajuato un servicio de intercambio con otros estados y países.

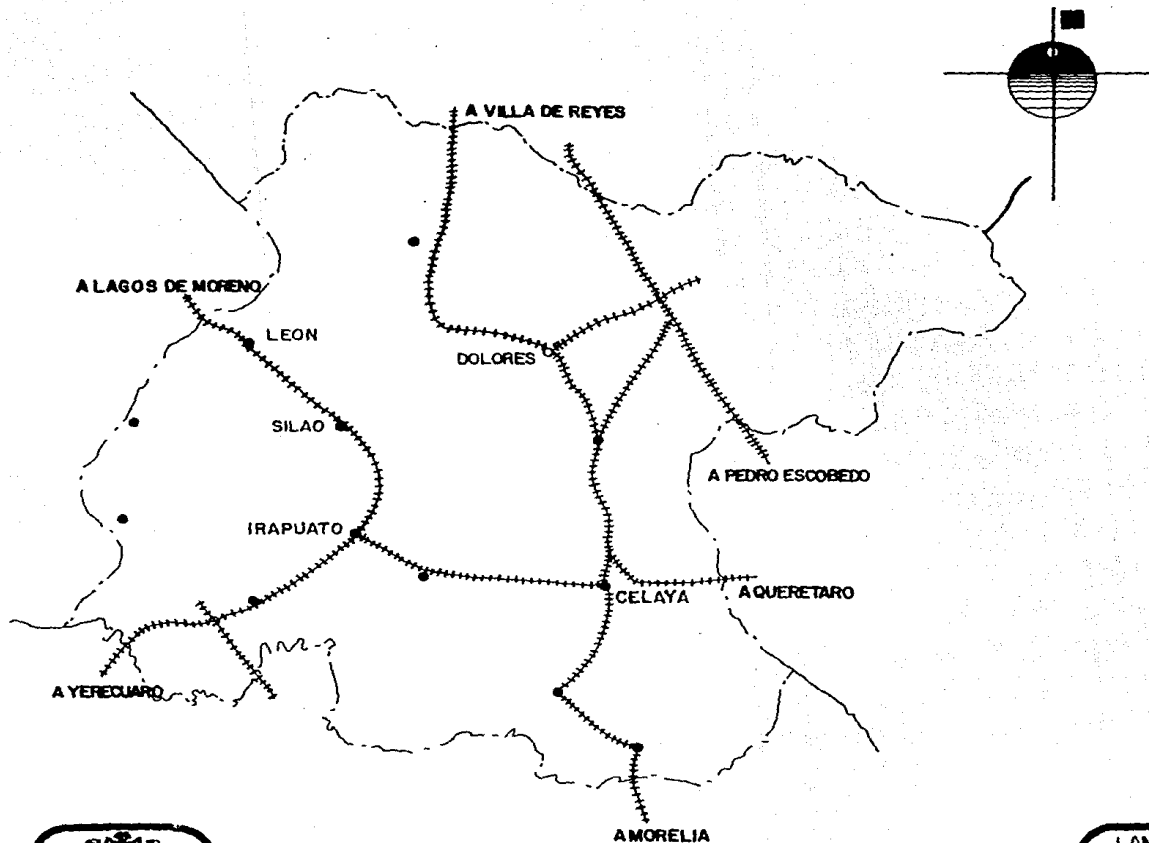
En el estado de Guanajuato el sistema de comunicación por carretera cuenta con una red completa consistente en 5.130 Km, lo que significa un promedio de 16.8% Km por cada 100 Km<sup>2</sup> de superficie. De este total el 67.2% corresponde a la entidad y el 32.8% restante corresponde a carreteras federales.

Esta red interna se conecta eficientemente con las carreteras que cruzan el estado México-Piedras Negras; México-Guadalajara (vía corta); México- Cd. Juárez. En general tiene buena comunicación con los estados limítrofes.

La red ferroviaria del estado es sumamente completa; sus principales vías corren tanto de norte a sur como de oriente a poniente. Sus principales centros ferroviarios son: Empalme Escobedo en Comonfort; Irapuato y Acámbaro; siendo los principales ramales que cruzan el estado: México-Acámbaro-Uruapan; México-Guadalajara-Nogales; México-Cd. Juárez-Laredo y Empalme Escobedo-San Luis Potosí-Tampico.

Este sistema de comunicación proporciona al estado, contacto con un gran número de ciudades importantes.

El transporte aéreo para el estado de Guanajuato tiene importancia relativa, ya -

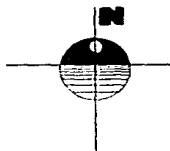
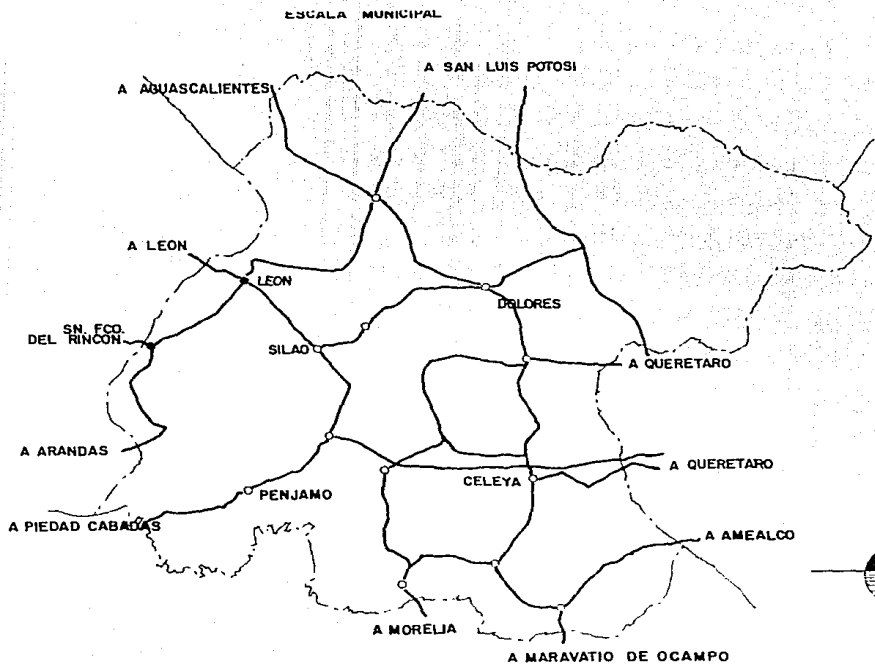


FERROCARRILES

LAMINA N°

2





**CARRETERAS**

LAMINA N°  
**3**

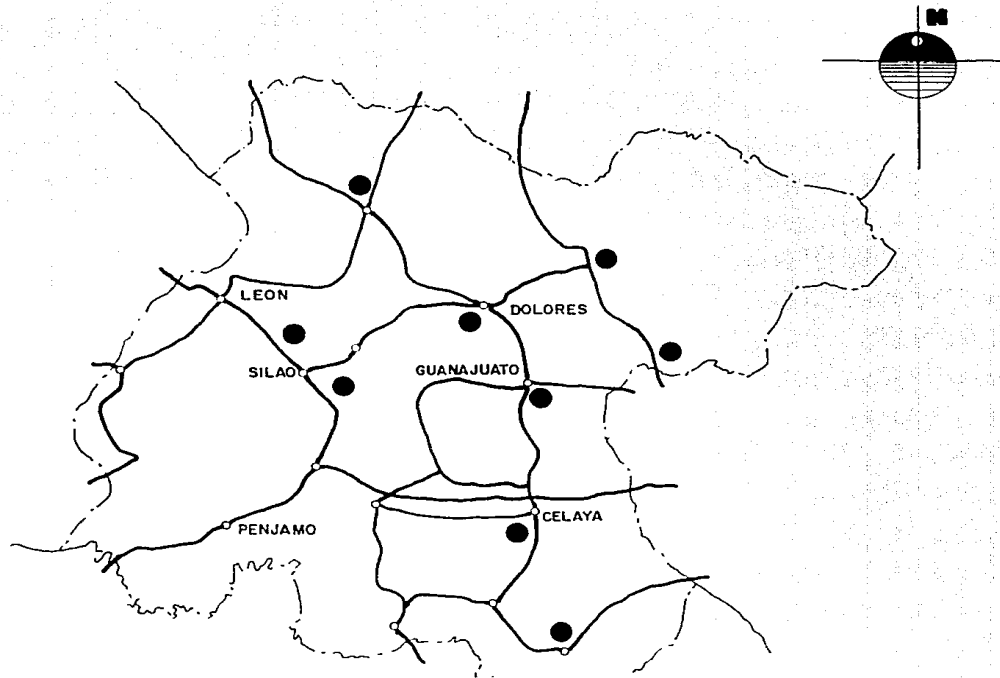
que como anteriormente se ha mencionado, la red de comunicación ferroviaria y por carretera satisfacen sus necesidades, sin embargo, el movimiento industrial de la Cd. de León nos lleva a considerar la demanda del aeropuerto que sirve a dicha ciudad y área de influencia.

La infraestructura aeroportuaria con que cuenta el estado consta de 10 aeropistas, de las cuales tres de ellas son municipales, tres son particulares y cuatro federales.

Dentro de las aeropistas municipales se encuentra la de Celaya, que cuenta con una pista de recubrimiento asfáltico y en donde operan las aeronaves DC-3, Guanajuato con una pista de recubrimient esfáltico y con operación de aeronaves DC-3. Por último en las aeropistas municipales se encuentra la de San Diego de la Unión, que cuenta con una pista de terracería y donde operan avionetas.

En las aeropistas particulares se encuentra S.J. de Iturbide con pista recubierta y donde operan avionetas; San Luis de la Paz con pista de terracería y con operaciones de avionetas y, por último, en las aeropistas particulares, se encuentra San Felipe con pista de terracería y operaciones de avionetas.

Entre las aeropistas federales está la de Acámbaro con una pista de terracería con operación de avionetas y que es administrada por la S.A.R.H., la de Dolores Hidalgo que cuenta con una pista de terracería y donde operan avionetas; ésta aeropista tiene un uso militar; la de San Miguel de Allende también de uso militar; cuenta con una pista de terracería y opera con avionetas. Por último el aeropuerto de León, administrado por A.S.A., cuenta con una pista de recubrimiento asfáltico y donde operan aeronaves DC-9, este aeropuerto es el objeto del presente estudio.



**AEROPISTAS**

LAMINA N°  
**4**

Por el año de 1920 se construyó el primer aeropuerto en la ciudad de León, siendo una pista de terracería localizada en lo que actualmente se conoce como Colonia Arbide.

Debido al crecimiento demográfico el aeropuerto fue trasladado en 1939 a la zona denominada "Santa Rosa", en este sitio no operaba eficientemente porque en la época de lluvia se inundaba y no se podía utilizar la pista. Reubicado en el año 1950 por el Sr. Carlos Panini, quedó en el lugar llamado "San Carlos", donde se encuentra actualmente. Se localiza al sureste de la ciudad de León, Gto., en el Km 389 de la carretera panamericana México- Cd. Juárez, en las coordenadas geográficas latitud 21°04' norte longitud 101°34' a 1830 m.s.n.m.

La finalidad principal de su construcción fue conectar la ciudad de León y zonas circunvecinas, con la ciudad de México por vía aérea, siendo el comercio y el turismo los renglones más sobresalientes.

Las estadísticas de los últimos 18 años indican que la actividad de la aviación comercial en este aeropuerto, ha tenido un crecimiento considerable.

En 1967 se prestó servicio a 33, 118 pasajeros y en 1985 a 228,490, es decir, se presentó un crecimiento de siete veces, lo que significó una tasa de incremento del 20%. En cuanto a las operaciones comerciales, en 1967 se registraron 1,547 y en 1985 el número casi se elevó a 9.3 veces atendiéndose a 14,466 operaciones.

En el contexto nacional, estas cifras ubican al aeropuerto de León, Gto., en el lugar número 20 en relación al total de pasajeros comerciales nacionales, atendidos durante 1985, habiendo participado con el 8% del total del movimiento del país que ascendió a 24,892 millones.

En cuanto a las rutas, hasta 1984 operó con la ruta México-León; incrementándose



los destinos a partir de 1985 a Guadalajara, Monterrey y Mazatlán, lo cual originó un - incremento de 1.5 veces, con respecto al movimiento de pasajeros atendidos el año anterior, lo cual demuestra la necesidad de demanda de transporte aéreo con otros puntos del país, principalmente con destinos de playa y poblaciones de intensa actividad industrial.

De acuerdo a estas tendencias de crecimiento, se pronostica hacia el año 2000 - una demanda total de 624,296 pasajeros y 25,480 operaciones, cuyas tasas de incremento se han planteado en 5.7 y 3.4% respectivamente, valores que se consideran conservadores, ya que se han calculado con tasas anuales de crecimiento inferiores a las registradas por las estadísticas.

Estas cifras evidencian la necesidad de contar con instalaciones aeroportuarias, acorde al movimiento esperado, por lo que la infraestructura del aeropuerto actual, no podrá atender la demanda que se presentará en corto plazo.

## VI.- SITIO ACTUAL (SAN CARLOS)

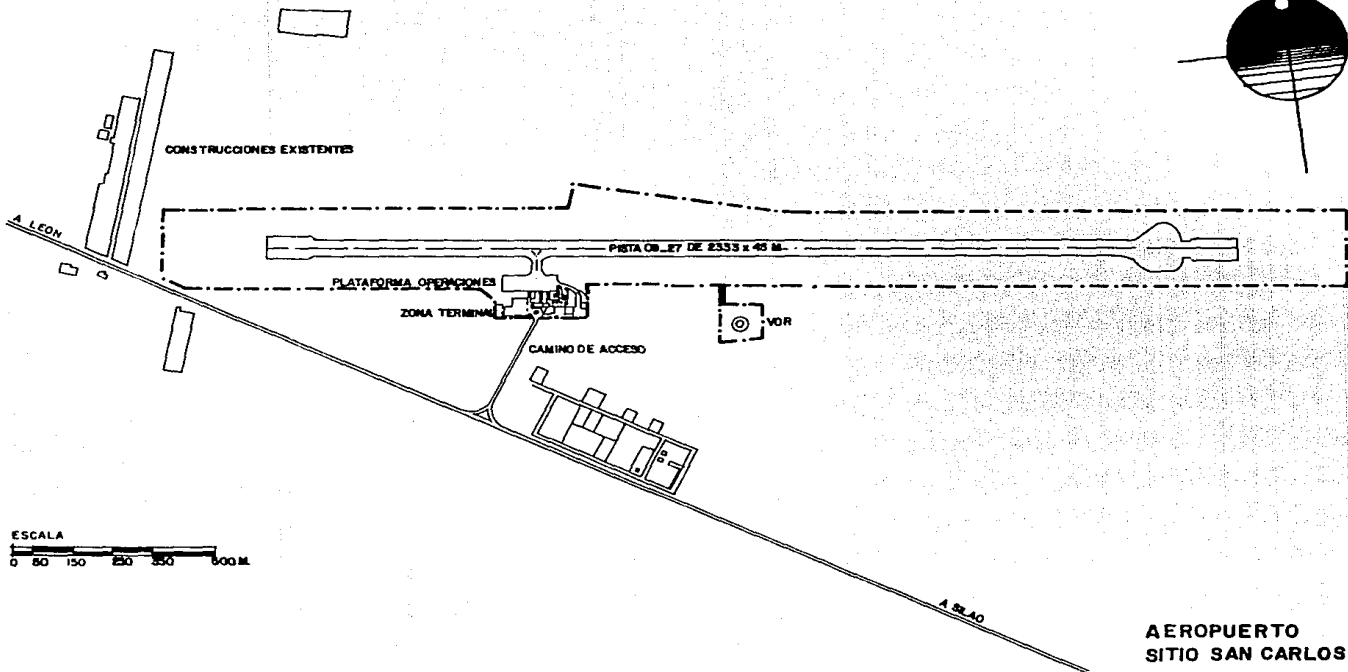
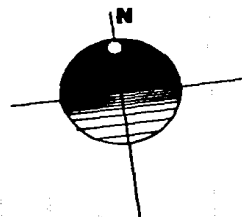
Originalmente las dimensiones de la pista eran de 1,600 m de longitud por 28 m de ancho sufriendo en 1962 y 1968 modificaciones que llevarán la longitud de la pista hasta 2,333 m por 45 m de ancho.

La orientación de la pista quedó fijada en base a un estudio de vientos dominantes, predominando los del noreste y Sierra de Huiste, dando como resultado la pista 09-27 que cubre el 95% de los vientos cruzados.

Actualmente el aeropuerto consta de una pista denominada 09-27 de 2,333 m de largo y 45 m de ancho con pavimento de concreto asfáltico flexible; la zona aeronáutica cuenta además con una plataforma de operaciones de 135 m de largo y 45 m de ancho, pavimentada con concreto hidráulico de tipo rígido.

La zona terminal consta de un edificio en una planta para la documentación de pasajeros, oficinas de Aeroméxico, servicio de paquetería, sala de espera, restaurante, cafetería, servicios sanitarios, oficinas administrativas.

La zona cuenta además con dos pequeñas torres de control, comandancia, cuerpo de rescate y extinción de incendios, edificio anexo a torre de control bodega de Aeroméxico y tres hangares, la zona de combustible cuenta con dos tanques de turbocina con capacidad para 42,160 lts y 43,200 lts, además de tres tanques de gas-avión con capacidad para 6,000 lts. y 38,000 lts.



AEROPUERTO  
SITIO SAN CARLOS



SITIO ACTUAL

LAMINA N°  
**6**



En ayudas visuales para la navegación el aeropuerto está equipado con:

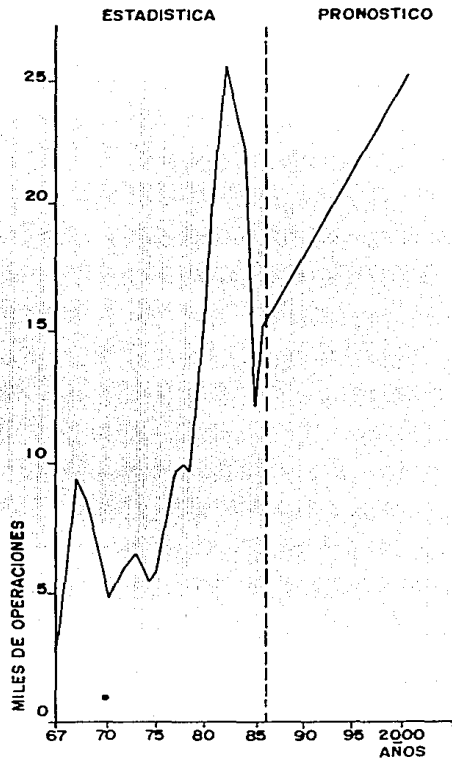
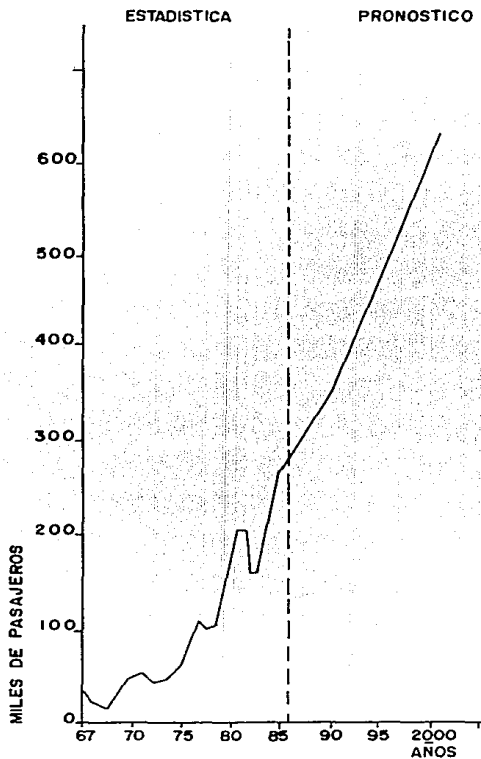
- Vasis en cabecera 09 y avasis
- Sistema de luz de alta intensidad
- Luz de borde de pista
- Luz de borde de calle redaje
- Luz de plataforma
- Luces rojas de extremo de pista
- Luces verdes de umbral
- Faro giratorio de indentificación de aeropuerto
- Radio faro omnidireccional de alta frecuencia

## VII.- ESTADISTICA Y PRONOSTICO (SITIO SN. CARLOS)

La Dirección General de Aeropuertos realizó un programa de estudios y análisis - de los aeropuertos más importantes de la República Mexicana, entre ellos el de la ciudad - de León. En este estudio se consideró tanto el mercado del aeropuerto como la proyección de la demanda del volumen de pasajeros, volumen de operación y volumen de carga, manejado a mediano plazo por el aeropuerto en estudio.

En el estudio de mercado se consideran observaciones estadísticas, en donde el - total de pasajeros aéreos que se presentan en el aeropuerto de la ciudad de León, el 90% - corresponde a motivos de negocios y el 10% restante es por motivo turístico. Del total - de pasajeros que con motivos de negocios visitan esta ciudad, el 7% utiliza la vía aérea, el 75% vehículo particular y el 18% autobus. Del movimiento de pasajeros con motivos tu- rísticos se observó que el 10% de su total usa el transporte aéreo, el 50% automóvil y el 34% utiliza autobus. Asimismo, se observó que del total de visitantes que acuden a la - región, el 86%, proviene del país y el 14% del extranjero, utilizando vehículo particular el 70%, autobus el 25% y la vía aérea el 5% restante. La ocupación de aviones que se ob- servó en el aeropuerto de la ciudad de León, es entre el 40% y 50%.

La siguiente tabla presenta el modo de transportación observado en las principa- les poblaciones del radio de influencia del aeropuerto.



**GRAFICA DE OPERACIONES**

LAMINA N.º

**7**

	AVION	PARTICULAR	AUTOBUS
LEON	9 %	74 %	17 %
IRAPUATO	2 %	85 %	13 %
SALAMANCA	4 %	69 %	27 %
GUANAJUATO	8 %	52 %	40 %

La afluencia de pasajeros en la zona es la siguiente:

LEON	38.8 %
IRAPUATO	21.7 %
SALAMANCA	5.6 %
GUANAJUATO	33.9 %
T O T A L	100 %

La estadística base de los estudios de planeación se interpreta en términos generales, como el comportamiento de las actividades del aeropuerto con datos y análisis que se apoyan en muestras tomadas en el campo.

En el análisis de la información estadística de tráfico anual de pasajeros, operaciones y carga, durante el período 1967-1983, se han registrado las siguientes tasas medias de crecimiento anual; para pasajeros comerciales troncales 24.20%, pasajeros comerciales en tránsito 41.53%, pasajeros comerciales regionales 0.35%, pasajeros de aviación general 19.46%

Con respecto a las operaciones en el mismo período de estudio (1967-1983) se registraron las siguientes tasas medias de crecimiento anual; operaciones comerciales troncales 1.75%, operaciones comerciales regionales 17.58% y operaciones de aviación general

21.83%.

En el estudio del movimiento anual de carga, la tasa media de crecimiento anual - que se registró es de 15.61%.

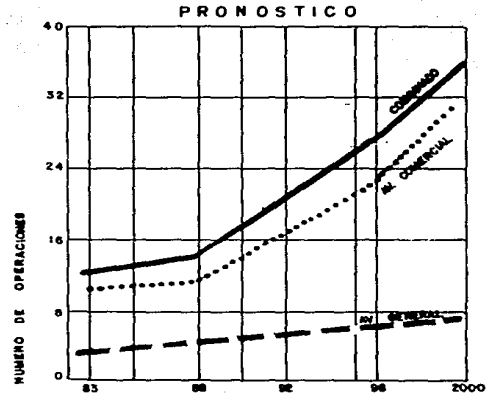
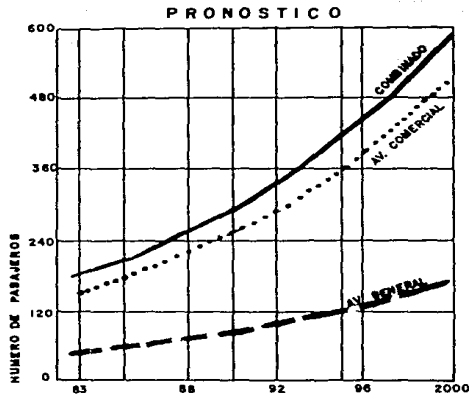
El aeropuerto de la ciudad de León tiene un horizonte de estudio que comprende - de 1984 al año 2000.

En este horizonte se pronostican las siguientes tasas medias de crecimiento anual de pasajeros comerciales troncales 11.74%, pasajeros comerciales regionales 9.95% y pasajeros de aviación general 11.5%.

El cálculo de operaciones comerciales se determinó mediante la ocupación promedio de los pasajeros por avión, considerando la población de aviones que han de operar en el - futuro, dividiendo pasajeros anuales entre pasajeros por avión.

En el horizonte de estudio las operaciones presentan las siguientes tasas medias de crecimiento anual; operaciones comerciales troncales 8.39%, operaciones comerciales regionales 5.11%, operaciones de aviación comercial 8.63%.

El movimiento anual de carga de este horizonte, presenta una tasa media de crecimiento anual de 11.25%.



PASAJEROS HORARIOS AV. COMERCIAL Y AV. GENERAL

AÑO	AVIACION COMERCIAL	AVIACION GENERAL	COMBINADO
1983	180	43	175
1988	225	65	250
1992	300	90	330
1996	400	125	440
2000	535	170	590

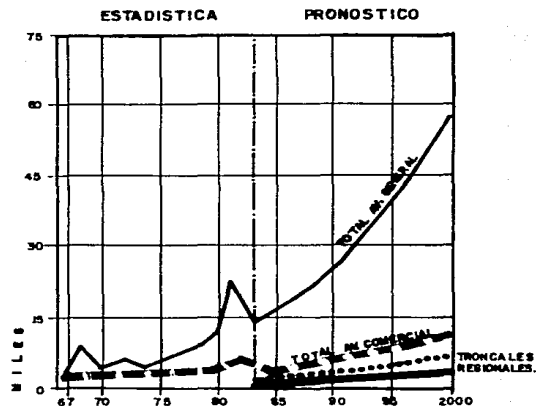
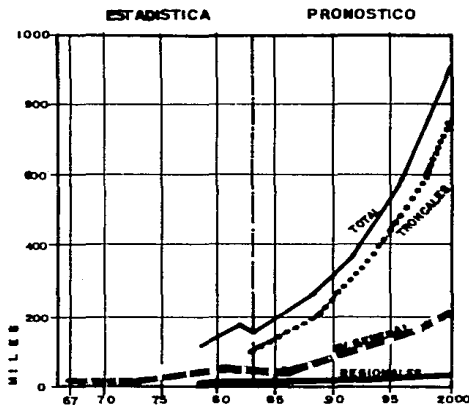
OPERACIONES HORARIAS AV. COMERCIAL Y AV. GENERAL

AÑO	AVIACION COMERCIAL	AVIACION GENERAL	COMBINADO
1983	3	11	12
1988	4	12	14
1992	5	17	20
1996	6	24	27
2000	7	33	36



**PRONOSTICO Y DIAGNOSTICO**

LAMINA N°  
**8**



**PASAJEROS ANUALES DE AV. COMERCIAL  
Y DE AV GENERAL**

AÑO	TRONCALES	REGIONALES	TOTALES	AV. GRAL.
1967	30,118		30,118	2,996
1970	27,882		27,882	5,437
1975	56,825		56,825	11,253
1980	124,444	6,032	130,476	33,493
1985	130,379	3,768	134,147	34,540
1985	162,800	4,800	167,380	42,800
1990	283,700	7,300	291,000	74,000
1995	494,400	11,700	506,100	127,600
2000	861,500	18,600	880,300	220,000

**OPERACIONES ANUALES DE AV. COMERCIAL  
Y DE AV GENERAL**

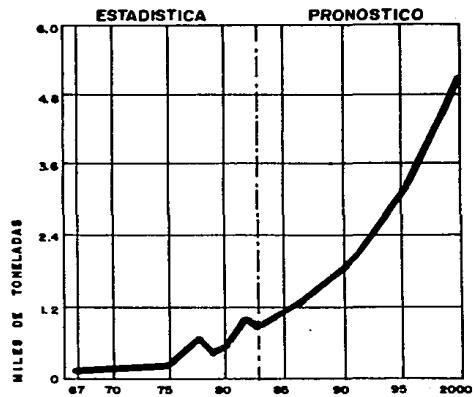
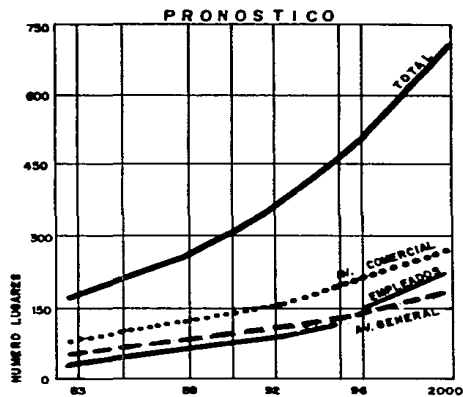
AÑO	TRONCALES	REGIONALES	TOTALES	AV. GRAL.
1967	1,548		1,548	2,307
1970	1,444		1,444	3,574
1975	1,855		1,855	5,122
1980	1,493	2,344	3,837	12,427
1985	1,456	1,649	3,105	14,815
1985	1,871	1,706	3,577	17,480
1990	2,925	2,180	5,105	26,450
1995	4,821	2,890	7,711	40,015
2000	7,300	3,860	11,160	60,940



**PRONOSTICO Y DIAGNOSTICO**

LAMINA N°

**9**



**NUMERO DE LUGARES PARA AUTOMOVILES**

AÑO	COMERCIALES	AV. GENERAL	EMPLEADOS	TOTAL
1983	80	45	35	165
1988	120	70	60	250
1992	160	100	90	350
1996	215	140	140	495
2000	285	190	220	695

**CARGA**

AÑO	TONELADAS DE CARGA
1967	65
1970	60
1975	172
1980	487
1985	857
1990	1080
1995	1810
2000	3080

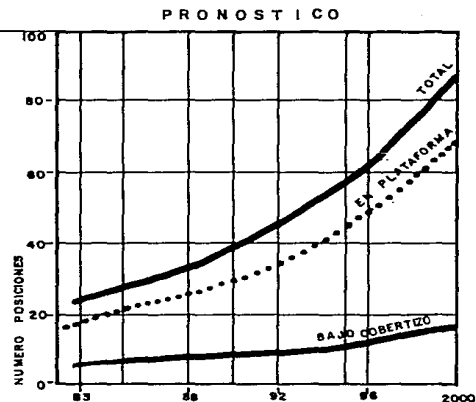
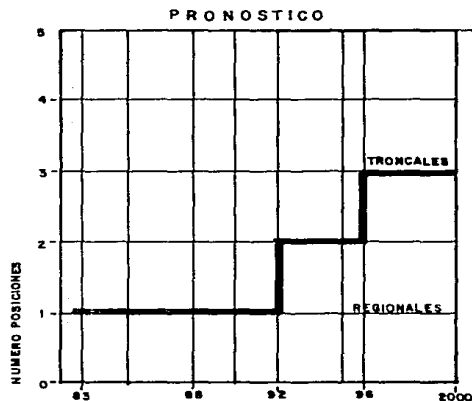


**PRONOSTICO Y DIAGNOSTICO**

LAMINA N°

**10**





**POSICIONES SIMULTANEAS AV.COMERCIAL**

AÑO	TRONCALES		REGIONALES	
	POSICION	POBLACION	POSICION	POBLACION
1983	1	DC-9-30	1	B-99
1988	1	DC-9-30	1	B-99
1992	2	1 DC-9-30 1 B-727-200	1	B-99
1996	3	2 DC-9-30 1 B-727-200	1	B-99
2000	3	2 DC-9-30 1 B-727-200	2	2 B-99

**POSICIONES SIMULTANEAS AV.GENERAL**

	BAJO		
	COBERTIZO	PLATAFORMA	TOTAL
1983	5	19	24
1988	7	26	33
1992	9	36	45
1996	13	50	63
2000	17	70	87



**PRONOSTICO Y DIAGNOSTICO**

LAMINA N°

**II**

## VIII.- DIAGNOSTICO - ZONA AERONAUTICA (SITIO SN. CARLOS)

En este aeropuerto no se cumple con las normas O.A.C.I., referentes a anchuras de franjas de seguridad, distancias mínimas del eje de la pista a linderos, a plataforma y a edificio terminal, por lo que cuenta con una radioayuda del tipo NDB, se geometría - corresponde a un aeropuerto para operaciones visuales (VFR).

Analizando las operaciones aeronáuticas con el criterio de vuelos por instrumentos (VFR), se llega a las siguientes conclusiones:

- Los despegues en la pista 09 son posibles, aunque las superficies de limitación de obstáculos están en la frontera de la protección, debido a un obstáculo natural.
- Los despegues en la pista 27, se encuentran fuera de normas, ya que la línea de conducción eléctrica situada paralelamente a la carretera León-Silao, sobrepasa la superficie de protección de obstáculos.
- Las aproximaciones a la pista 09 también se encuentran fuera de normas, debido a que la línea de conducción eléctrica y telefónica, así como la carretera León-Silao, son los obstáculos que violan las superficies de protección.
- Las aproximaciones a la pista 27 se efectúan dentro de normas, con las elevaciones de los obstáculos naturales, aunque las superficies de protección se encuentran en el límite.

#### CAPACIDAD DEL SISTEMA PISTA - RODAJE

En base a las instalaciones en servicio y las condiciones del medio físico para la operación en la pista 09-27 de 2,331.28 m de ancho de pista de 45 m; de altura sobre el nivel del mar de 1,830 m temperatura media diurna del mes más cálido del año 26.3° C, temperatura en atmósfera standar a la altitud del aeropuerto 11.9 ° C, y pendiente de la pista del orden del 4%.

Las operaciones están limitadas al uso del F-27 y DC-9; teniendo la pista una clasificación 3 o 4 que hace imposible la operación del B-727 no es posible realizarla, ya que se requiere de una longitud de pista de 3,000 m.

La configuración que presenta actualmente la zona aeronáutica con una calle de rodaje situada en 1/3 de la longitud de la pista da una capacidad de 14 operaciones hora rias.

#### CAPACIDAD PLATAFORMA

La superficie actual es de aproximadamente 6,100 m<sup>2</sup>, ésta plataforma permite el estacionamiento simultáneo por propio impulso de un F-27 y DC-9.

#### CAPACIDAD EDIFICIO TERMINAL

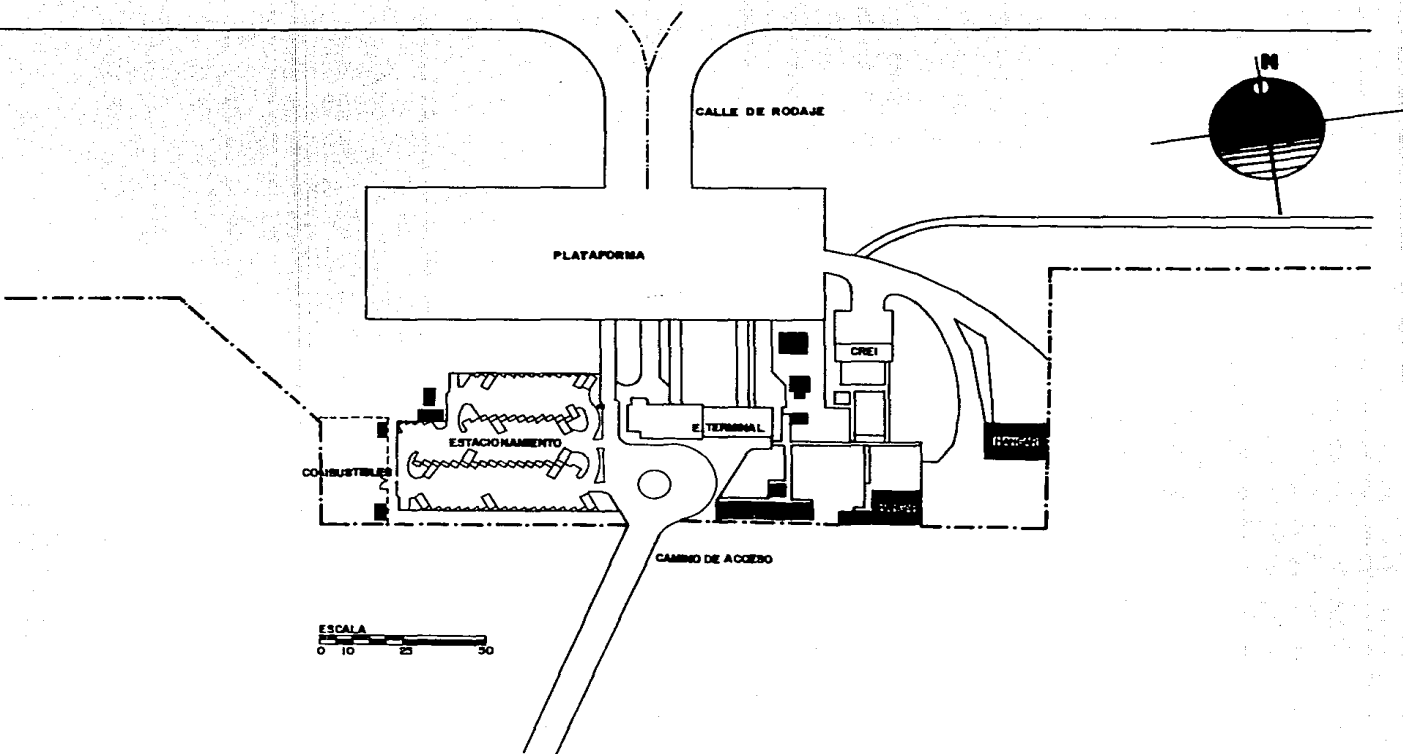
La superficie actual del edificio es de 530 m<sup>2</sup>, un nivel de servicio de 8 m<sup>2</sup>/pax. Tenemos una capacidad de 66 pasajeros.

## IX.- POSIBILIDAD DE AMPLIAR EL AEROPUERTO EXISTENTE

Las instalaciones que actualmete prestan servicios a la transportación aérea comercial y privada se saturarán totalmente en los próximos años. La infraestructura actual no puede ampliar sus instalaciones debido a que, para la operación de un turboreactor del tipo B-727 se tendría que ampliar la pista 500 m, hecho imposible de realizar sobre la cabecera 27 en la que sólo es posible hacer una ampliación de 230 m por existir un cerro que es obstáculo para las operaciones, en caso de decidir la ampliación sobre la cabecera 09, implicaría graves afectaciones ya que se tendría que desviar la línea de alta tensión, teléfono, telégrafo y oleoducto, así como la carretera panamericana México- Cd. Juárez.

Otro aspecto a considerar, es el hecho de que en este aeropuerto, no se cumplen las normas OACI, referentes a los anchos de franjas de seguridad, distancias mínimas del eje de pista a linderos, a plataformas y a edificios terminal, por lo que no obstante que cuenta con radio ayuda del tipo VORNDDB, su geometría corresponde a un aeropuerto para operaciones visuales. Poner bajo especificaciones las actuales instalaciones del aeropuerto significaría ampliar sustancialmente sus linderos, para contar con una superficie adicional de 205-18-57 HA, y una superficie total de 276-91-00HA, también al unisono de esta acción sería necesario desplazar las instalaciones actuales de la zona terminal a un nuevo sitio dentro de los linderos, en donde se respeten las normas de seguridad aeroportuarias.

Construir instalaciones totalmene nuevas, tiene el inconveniente, de demoliciones y afectaciones de gran magnitud, que representan un costo total de 4,334.8 M de pe-



**ZONA TERMINAL ACTUAL**

LAMINA N°

**12**

sos, que incluye la construcción de las instalaciones de la zona terminal en primera etapa, obras que tendrían que iniciarse en el año de 1986 para ser puestas en operación en el año 1988, con capacidad hasta el año 1992.

Ante estas condiciones se ha estimado conveniente el construir un nuevo aeropuerto en otro sitio que garantice cubrir las necesidades que estarían contenidas en una superficie de 395 Ha, y que en primera etapa consistirían en una pista de 3,500 m, de largo y 45 m de ancho, y un rodaje que tendría capacidad para 20 operaciones horarias.

Una plataforma de 90 m de ancho y 150 m de largo, para dar cabida a 1 B-727-200, 1 B-99; el edificio terminal deberá contar con una superficie de 80 x 30 m y capacidad para el manejo de 300 pasajeros en lapso crítico. Asimismo, la zona deberá contar con un estacionamiento de 80 x 50 m para 160 vehículos, las instalaciones para la aviación general deberán consistir en una plataforma de 215 x 90 para 43 posiciones y los hangares contarán con servicios para 8 lotes, en esta zona deberán contar también con un estacionamiento de 50 x 50 para alojar 100 autos. El costo índice de estas instalaciones sería de alrededor de un monto de 4,365.0 M de pesos, con condiciones topográficas adecuadas, para operar a la brevedad posible. Obras que tendrían que iniciarse en el año de 1989, para ser puestas en operación en el año 1990 con capacidad hasta el año de 1992.

## X.- EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS Y CONCLUSIONES

El análisis de evaluación de la alternativa del sitio actual "San Carlos" determina ampliar la pista sobre la cabecera 09 hacia la carretera Silao-León, lo que afectaría líneas de alta tensión, telegráficas, telefónicas y oleoducto; la expropiación de tierras, así como la demolición de construcciones.

Para lograr un espacio aéreo adecuado sin restricciones a las operaciones se tendría que demoler la zona terminal actual y ser reubicada en un nuevo sitio. Estas obras en primera etapa tendrían un costo total de 4,334.8 M de pesos.

En la opción de ubicar el aeropuerto en nuevo sitio el costo de las obras serían del orden de 4,365.0 M de pesos. Obras que garantizan cubrir la demanda de la región en el mediano y largo plazo; con la ventaja de contar con un espacio aéreo adecuado a las operaciones, así como el uso racional del suelo, que permitirá un desarrollo armónico del aeropuerto y su contexto.

Para la selección de un nuevo sitio, se analizaron los espacios aéreos de diferentes localidades en la zona; así como el uso del suelo, resultando los siguientes dos sitios como los más adecuados.

## CAPACIDAD DE LAS INSTALACIONES

ZONA	ELEMENTO		CAPACIDAD ACTUAL	1984	1985	1986	1988	1992	1996	2000
BERNÁTICA	Pista Rodajes 10-28 2333 m largo 45 m ancho	Conecciones Horarias	14	12	13	14	14	20	24	36
AVIACION COMERCIAL	Plataforma 6,100 m2	Asociación Simultáneas	1 DC-9-15 1 B-99	1 DC-9-15 1 B-99	1 DC-9-15 1 B-99	1 DC-9-15 1 B-99	1 DC-9-30 1 B-99	1 B-727-200 1 DC-9-30 1 B-99	1 B-727-200 1 DC-9-30 1 B	1 B-727-200 1 DC-9-30 2 B-99
	Edificio 530 m2.	Box./Horarios	66	171	183	196	225	300	400	535
	Estacionamiento	Vehículos Horarios	90	93	100	106	120	160	215	285
AVIACION GENERAL	Plataforma	Asociación Simultánea	10	26	30	31	33	45	63	87
	Edificio	Box.-Horarios	—	47	51	55	65	90	125	170
	Bangases	Lote	3	5	6	6	7	9	13	17
	Estacionamiento	Vehículos/ Horario	—	50	55	60	70	100	140	190
INSTALACIONES DE AVIACION	Torre de Control		1							
	Comandancia		1							
	CEI		1							
	Edificio Anexo		1							



### SITIO ROMITA

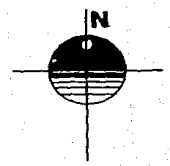
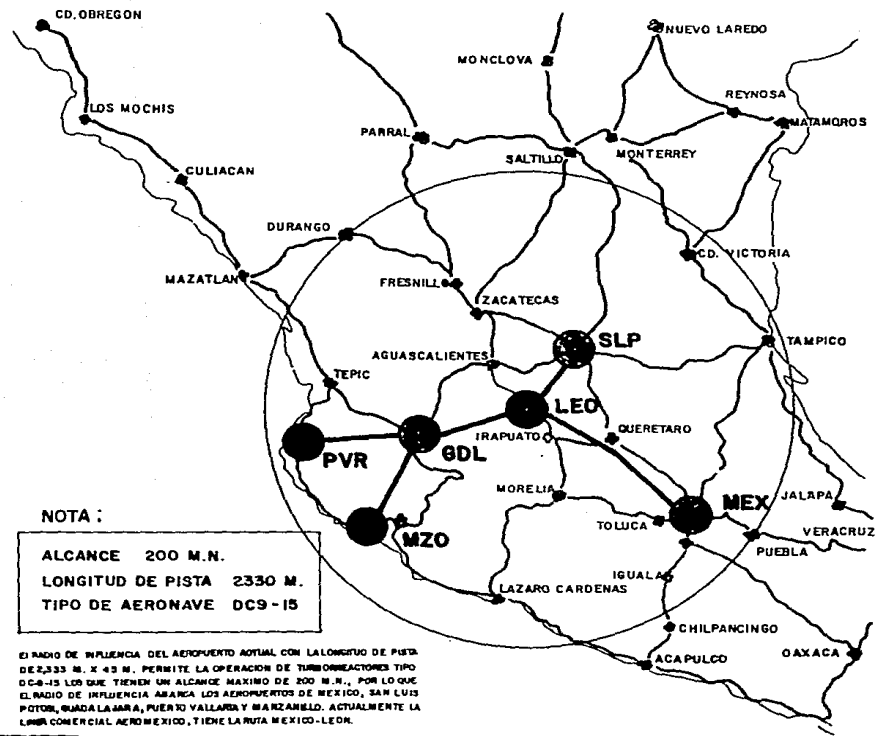
A una distancia de 44 Km de la ciudad de León, y al sureste del poblado Romita se localizó un sitio adecuado para las operaciones de vuelos comerciales por instrumentos. - Este lugar, tiene un alto rendimiento agrícola, mediante cultivos por riego.

### SITIO NUEVO MEXICO

Ubicado en el ejido de este nombre y a una distancia de 23 Km de León se encontró otro sitio con posibilidades para la operación de vuelos comerciales por instrumentos. - El uso del suelo de este sitio es de cultivo y el rendimiento de producción es bajo, debido a que el cultivo es por temporal.

### ESPACIO AEREO

Para que se lleven a cabo con seguridad las operaciones de las aeronaves, se analizó el espacio aéreo, del que resultó que existen obstáculos sobresalientes en la zona montañosa al norte del sitio, por lo que las operaciones de aterrizaje y despegue deberán realizarse por la cabecera 31. Estas condicionantes se tomaron en cuenta para el diseño de los conos de aproximación, para VOR-DME aproximación directa con sistema ILS y aproximación directa con VOR-DME.



**NOTA :**

ALCANCE 200 M.N.  
 LONGITUD DE PISTA 2330 M.  
 TIPO DE AERONAVE DC9 - 15

EL RADIO DE INFLUENCIA DEL AEROPUERTO ACTUAL CON LA LONGITUD DE PISTA DE 2,333 M. X 43 M. PERMITE LA OPERACION DE TURBOREACTORES TIPO DC-8-15 LOS QUE TIENEN UN ALCANCE MAXIMO DE 200 M.N., POR LO QUE EL RADIO DE INFLUENCIA ABARCA LOS AEROPUERTOS DE MEXICO, SAN LUIS POTOSI, GUADALAJARA, PUERTO VALLARTA Y MARZAMENO. ACTUALMENTE LA LINEA COMERCIAL AEROMEXICO, TIENE LA RUTA MEXICO-LEON.



**RADIO DE INFLUENCIA**

LAMINA N°  
**13**

### CONCLUSIONES

Tanto por la menor distancia a la ciudad de León, como por el régimen de cultivo - de bajo rendimiento del terreno, se eligió "Nuevo México", como alternativa a la problemática del actual aeropuerto para construir otro en un nuevo sitio del Bajío, este sitio está muy bien localizado para dar servicio, además de la ciudad de León a Silao, Guanajuato e - Irapuato, entre otros.

## XI.- S I N T E S I S

En los últimos años y ante la demanda del creciente movimiento en cuanto a transportación aérea se refiere, ha sido muy necesario desarrollar obras de ampliación en los diferentes elementos componentes del actual aeropuerto.

El área terminal, integrada por plataforma de estacionamiento para aviones, edificio para pasajeros y estacionamiento para automóviles se ha modificado con ampliaciones y remodelaciones, destinados a incrementar su capacidad. Lo mismo ocurre en el área de operaciones formada por pistas y calle de rodaje.

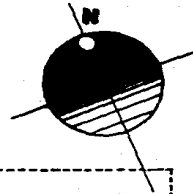
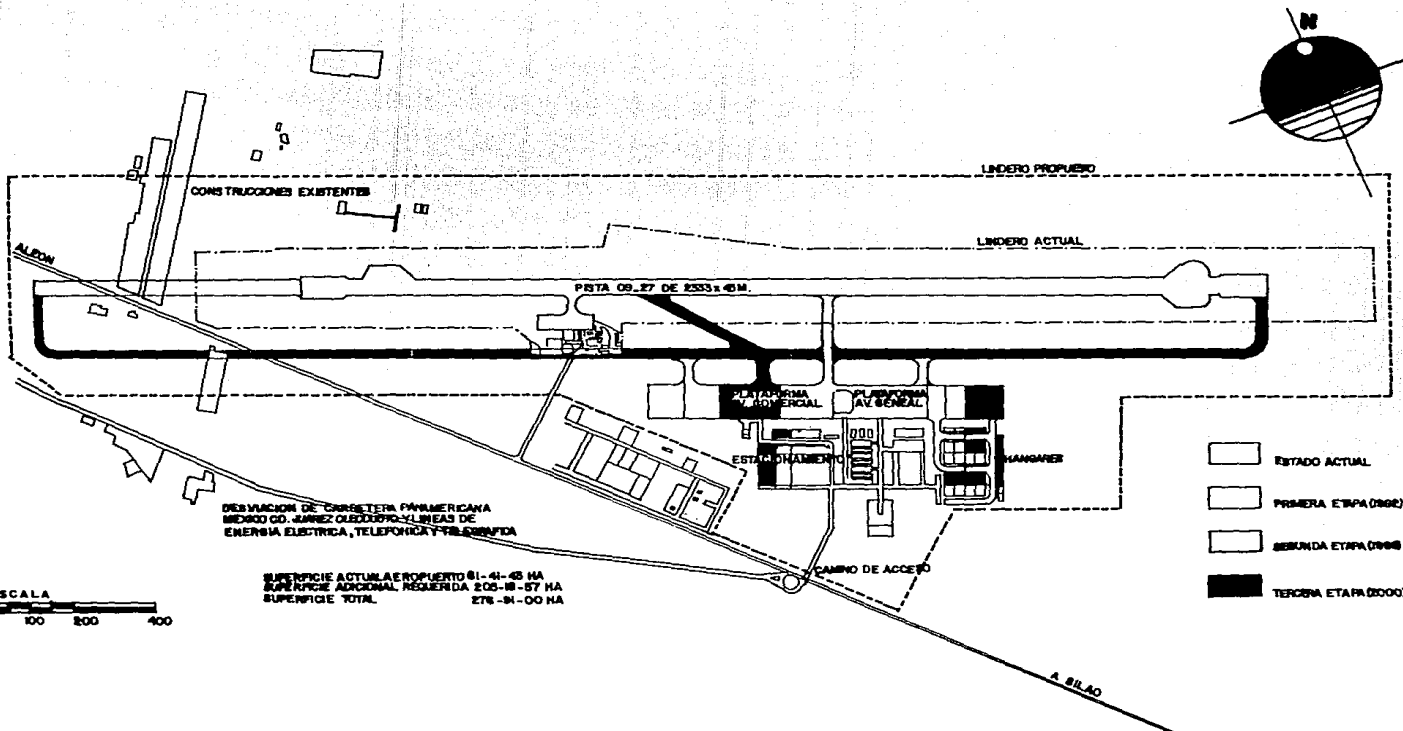
Estos elementos básicos del área terminal podrían ser objeto de ampliaciones ulteriores adicionales y poder así prestar servicios durante algunos años más en condiciones regularmente aceptables.





Sin embargo, en este panorama de soluciones parciales el elemento crítico es el área de operaciones, que de la misma forma que la anterior, recientemente fue objeto de la última posibilidad de aumentar su capacidad mediante la construcción de ampliación de pista y salida de alta velocidad.

Aún en estas condiciones, no es posible satisfacer la demanda actual, por falta de capacidad se están produciendo retrasos significativos que en pocos años serán de gran trascendencia, incrementando en forma considerable los costos de operación.

Para tratar de aliviar la falta de capacidad se ha intentado mantener en operación equipo DC-9; el cual resulta ya obsoleto, sin embargo, la única solución radical posible para satisfacer la demanda actual consiste en construir un nuevo Aeropuerto.

La construcción de este nuevo Aeropuerto se plantea como el inicio, para satisfacer la demanda de transportación aérea, a corto, mediano y largo plazo según lo estipula el plan de desarrollo urbano y los estudios realizados por la Dirección General de Aeropuertos.



-  ESTADO ACTUAL
-  PRIMERA ETAPA (1962)
-  SEGUNDA ETAPA (1968)
-  TERCERA ETAPA (2000)



SUPERFICIE ACTUAL AEROPUERTO 61-41-45 HA  
 SUPERFICIE ADICIONAL REQUERIDA 205-18-57 HA  
 SUPERFICIE TOTAL 276-51-00 HA



# PLAN MAESTRO SITIO SAN CARLOS

LAMINA N°

## 14

## XII.- ELECCION DEL NUEVO SITIO

En conclusión y una vez analizados los aspectos anteriores, la posibilidad de ampliar el aeropuerto presentó características adversas, tanto para la población, como para el desarrollo del aeropuerto a corto, mediano y largo plazo, por lo que se procedió a localizar un nuevo sitio para construir el aeropuerto, donde se consideraron los siguientes aspectos:

- a) Disponibilidad de espacio aéreo libre de obstáculos
- b) Tendencia de la expansión urbana
- c) Estadística de régimen de vientos y temperatura
- d) Posibilidad de disponer de terreno para ampliaciones futuras del aeropuerto
- e) Impacto ambiental
- f) Reducción de riesgos potenciales
- g) Costo de terrenos
- h) Disponibilidad de infraestructura para comunicar el aeropuerto con la ciudad

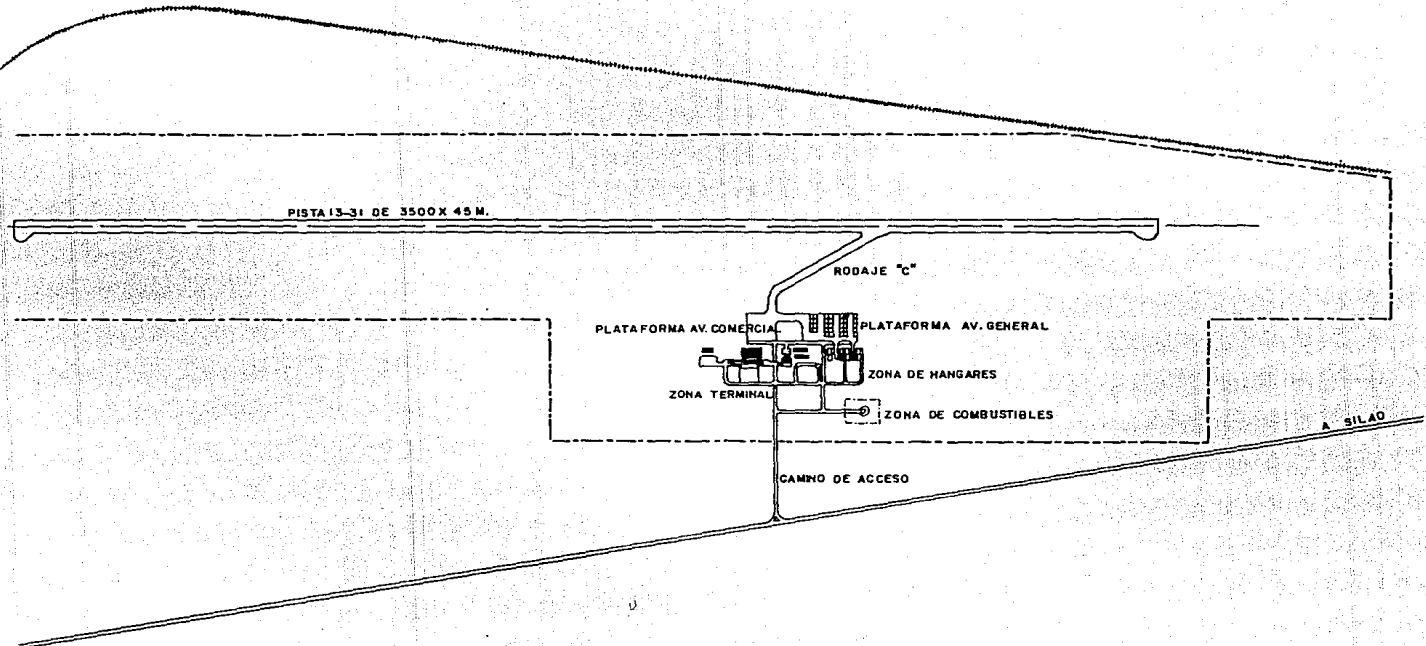
Para el análisis fue necesario hacer un estudio preliminar de campo que contempló el reconocimiento aéreo y terrestre, obteniéndose de este aménra que el mejor sitio para ubicar el aeropuerto se localizar a 23 Km al sureste de la ciudad de León, en el sitio denominado Nueve México, en terrenos ejidales, de uso agrícola de temporal con bajo rendimiento.

La construcción del aeropuerto en este sitio, es congruente con el desarrollo de

la región, dado que permitirá atender la demanda de las ciudades de León, Silao, Guanajuato e Irapuato, así como las ciudades de : Monterrey, Guadalajara, Mazatlán y México, D.F.

Para garantizar que continuen prevaleciendo las condiciones de operación de este nuevo sitio y pueda funcionar adecuadamente el aeropuerto en el futuro, deberá regularse el desarrollo urbano en la zona, evitando la construcción de edificaciones que puedan ser obstáculos a los aterrizajes y despegues de aeronaves, con ello la población de la zona - del bajo podrá constar con un servicio de transporte aéreo seguro, eficiente y moderno.





PLAN MAESTRO SITIO NUV. MEXICO

LAMINA N°  
15

## XIII.- CARACTERISTICAS DEL MEDIO FISICO

CLIMA.- El clima imperante en la zona se define como semicálido o templado, identificado como temperatura agradable, oscilando las temperaturas:

MAXIMA	27°02C
MEDIA	19°05C
MINIMA	11°07C

## PRECIPITACION

PLUVIAL.- La precipitación pluvial se estima en 640 mm - 700 mm en época de lluvia, correspondiente a los meses de junio a octubre, por lo tanto cabe mencionar que la precipitación pluvial se considera baja.

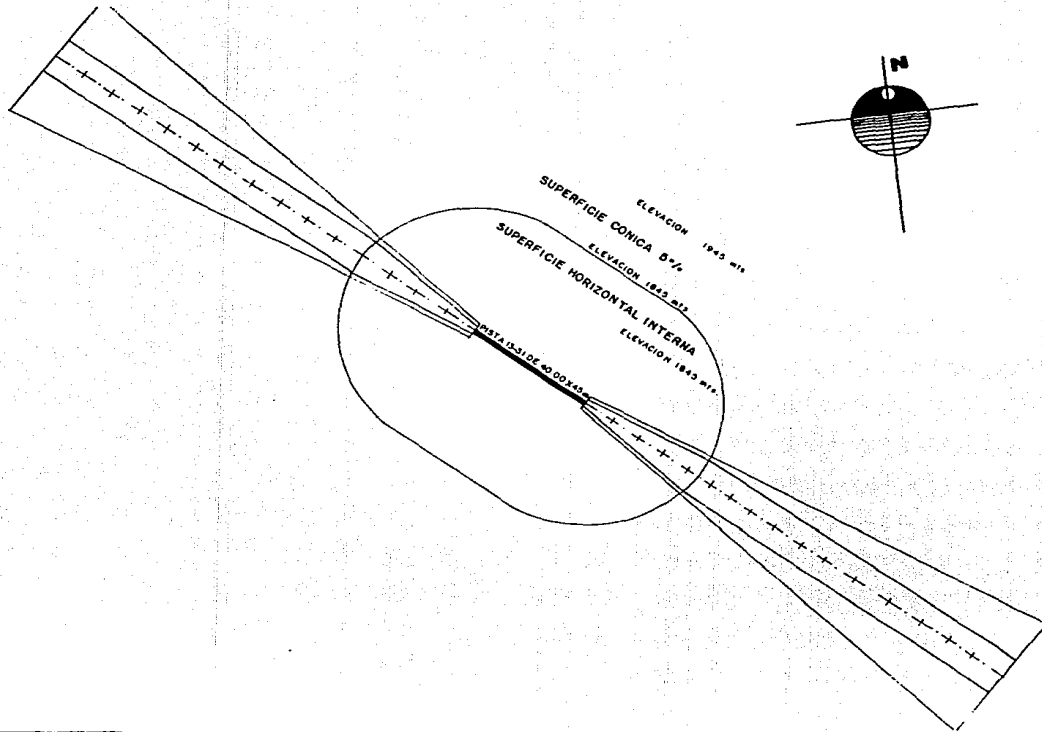
TOPOGRAFIA.- El siguiente análisis está basado en la investigación que se realizó en el terreno así como el plano topográfico que elaboró la Dirección General de Aeropuertos.

VIENTOS.- En base a los datos proporcionados por la estación meteorológica del Aeropuerto de León, Gto., los vientos dominantes son:

VELOCIDAD MAXIMA	32.00 Km/hr
VELOCIDAD MINIMA	3.60 Km/hr de oriente a poniente

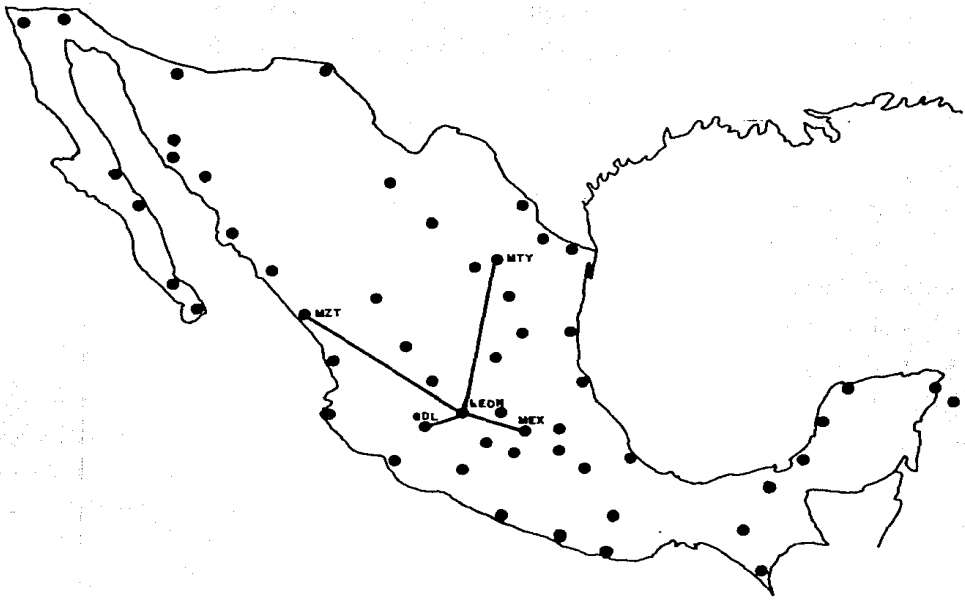
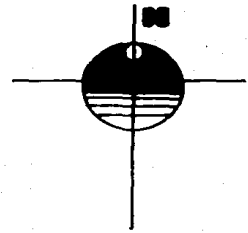
## GEOLOGIA.-

Según los resultados obtenidos por la S.A.R.H. el material predominante se clasifica como arenas arcillosas con grava, la cual da como resultado que el terreno se clasifique de baja compresibilidad.



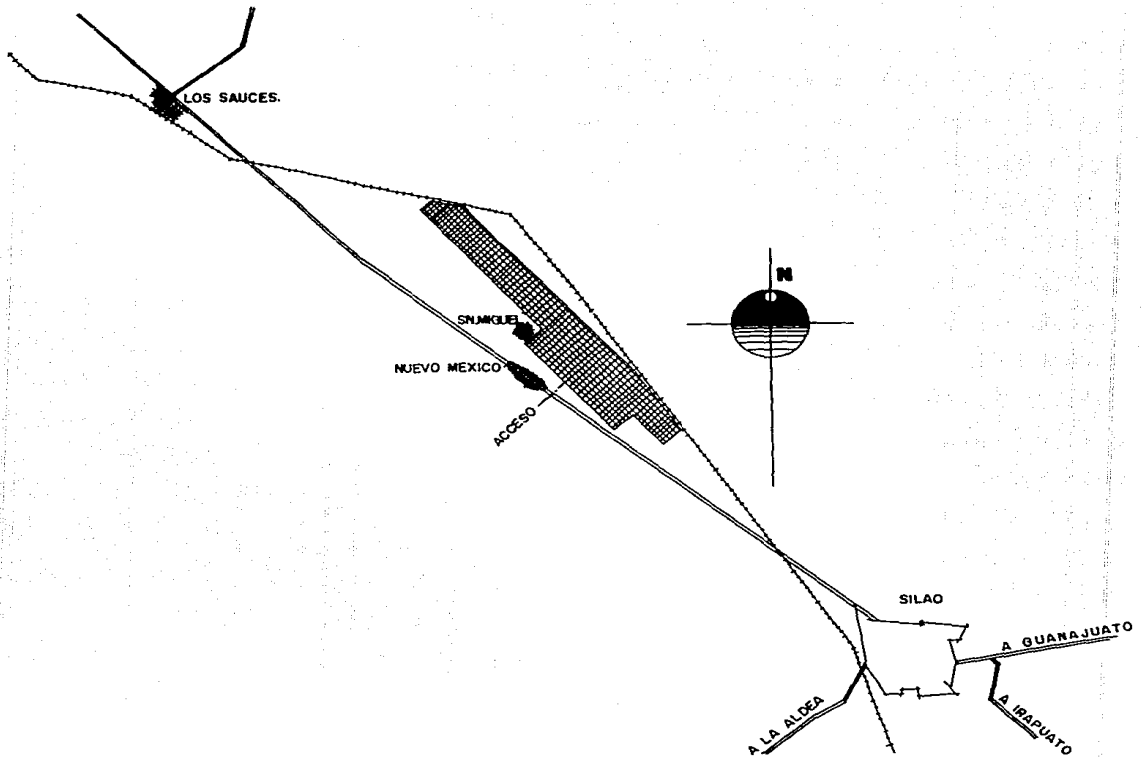
INDICACION NORMAS OACI

LAMINA N°  
**16**



ESTADOS ATENDIDOS CON LAS INTALACIONES

LAMINA N°  
17



LOCALIZACION DEL TERRENO

LAMINA N°  
**18**



#### XIV.- O B J E T I V O S

La forma y función que independientemente se adopte para la solución arquitectónica de este proyecto, deberá satisfacer la demanda; además considerar las posibilidades - de futuras ampliaciones, para poder proporcionar servicios posteriores al año 2000, que es el año para el cual se está proyectando este Edificio-Terminal, que bien puede ser por el incremento de la demanda nacional, así como facilitar servicio internacional (ver "Metodología para la selección de conceptos de Plan Maestro").

Otro objetivo es que el aeropuerto nacional de León, Gto., tenga capacidad suficiente para recibir aviones de gran envergadura tales como el B-727,-200,DC-9 y el mismo Concorde. Muy particularmente considero que una transportación a mayor escala, beneficiará en un acercamiento cultural, tecnológico, turístico y comercial.

A los anteriores debemos agregarle un factor bastante importante, que vendrá a complementar la creación del aeropuerto, será la promoción del turismo nacional, para las - ciudades a las cuales brindará servicio el aeropuerto de León, Gto., y a las zonas aledañas a él, consideradas dentro del Radio de influencia del ya mencionado aeropuerto.

Con la construcción del nuevo aeropuerto se habrá logrado el objetivo fundamental del proyecto en cuestión. Facilitar a este estado, la transportación aérea adecuada para un mayor desarrollo y conseguir con el Edificio Terminal propiamente dicho un HITO de primerísima importancia en la ciudad de León, Gto.



## XV.- DESCRIPCION DE LA ESTRATEGIA POR ETAPAS

El estudio para el aeropuerto de León propone en su plan de desarrollo tres etapas con el objeto de evitar espacios muertos y dispendios económicos sin sentido. El horizonte del estudio muestra para cada etapa las necesidades futuras del aeropuerto, tanto en instalaciones para pasajeros, como en la infraestructura del área aeronáutica y de carga.

### PRIMERA ETAPA

El desarrollo del aeropuerto marca en la primera etapa, la adquisición de 395.2 ha de terreno; en donde la zona aeronáutica contará con una pista de 3,500 x 45 m para dar capacidad a 18 operaciones horarias, apoyada con un rodaje de salida rápida de 23 x 400 m.

En la zona de aviación comercial se requiere construir una plataforma de operaciones de 13,500 m<sup>2</sup> que aloje simultáneamente una aeronave tipo DC - 9 y una B-727-200, un edificio terminal de 2,400 m<sup>2</sup> de superficie que pueda manejar 300 pasajeros horarios y un área de 3,000 m<sup>2</sup> para el estacionamiento de 160 vehículos.

La zona de aviación general se requiere para su desarrollo la construcción de una plataforma con capacidad para 43 posiciones simultáneas, con superficie de 19,350 m<sup>2</sup>,

para el proceso de pasajeros se utilizará el edificio anexo a torre de control y zona de estacionamiento de 2,500 m<sup>2</sup> que da capacidad para 100 vehículos.

En las instalaciones de apoyo del aeropuerto es necesario contar con una torre de control con edificio anexo de 240 m<sup>2</sup> y un edificio de máquinas. Asimismo en las ayudas de navegación se considera un sistema de ayudas visuales y radio ayudas con VOR.

Para el abastecimiento de combustible de aeronaves se requiere una zona de almacenamiento de combustible que cuente con seis tanques con capacidad de 120,000 lts, de los cuales cinco estarán destinados al combustible y uno para agua.

Entre los elementos de apoyo al buen funcionamiento del aeropuerto se encuentra un edificio para el cuerpo de rescate y extinción de incendios (CREI), que deberá contar con una cisterna; un camino perimetral de los mencionados linderos de 12,730 m.

Considerando todos los elementos anteriores, el plan de desarrollo prevee la necesidad de tener un pozo y una red hidráulica y sanitaria, asimismo una red de drenaje.

Por último se requiere contar con una vialidad de servicios, acceso a las instalaciones y acceso al propio aeropuerto que consta de 2,194 m<sup>2</sup>.

El plan de desarrollo señala en esta primera etapa el inicio de la construcción del aeropuerto en 1989 con la puesta en operación en 1990 y una capacidad que cubre hasta el año 1992.

## SEGUNDA ETAPA

Dado el incremento de las operaciones horarias la geometría que presenta la zona aeronáutica, el plan de desarrollo señala la necesidad de construir un rodaje de 400x23 m para aumentar la capacidad de ésta área.

La zona de aviación comercial requerirá que la plataforma de operaciones incremente su área con 5,400 m<sup>2</sup> para alcanzar una capacidad de cuatro posiciones simultáneas de las siguientes aeronaves 2 DC-9- 30, 1 B-727-200 y 1 B-99.

En el proceso de pasajeros, el edificio terminal necesitará aumentar su área con 900 m<sup>2</sup> para aumentar la capacidad a 400 pasajeros horarios. Asimismo el área de la zona de estacionamiento requiere de aumentar 1,250 m<sup>2</sup> en superficie para alojar un total de 210 vehículos.

Para la zona de aviación general, la segunda etapa contempla que la plataforma de operaciones debe aumentar en 4,050 m<sup>2</sup> de superficie para dar capacidad total de 55 avio-netas; en esta etapa se construirá un edificio de 1,200 m<sup>2</sup> para dar capacidad de proceso a 125 pasajeros horarios; y la zona de estacionamiento requiere de 1,250 m<sup>2</sup> más para 150 vehículos en hora pico.

En las instalaciones de apoyo se incrementará la capacidad de la zona de combustible con tres tanques de 120,000 lts.

El inicio de construcción de las ampliaciones de la segunda etapa, está señalado para el año 1993 con puestas en operación en 1995 y para dar una capacidad hasta 1996.

### TERCERA ETAPA

El horizonte de estudio marca, en esta tercera etapa, el incremento de un rodaje paralelo a la pista de 3,500 x 23 m para aumentar la capacidad del área aeronáutica a 38 - operaciones horarias.

En la zona de aviación comercial se señala un incremento en la plataforma de operaciones de 2,250 m<sup>2</sup> que permitirá cinco posiciones simultáneas de 2DC-9-30, 1 B727-200 y - 2 B-99: en el edificio terminal la superficie requiere aumentar 900 m<sup>2</sup> para el proceso de - 535 pasajeros en hora pico y el estacionamiento requiere de 1,750 m<sup>2</sup> de ampliación para alo- jar a 280 vehículos en hora pico.

La zona de aviación general marca una ampliación en la plataforma de 9,000 m<sup>2</sup> pa- ra dar cabida a 13 posiciones de avionetas; el edificio terminal requiere de 200 m<sup>2</sup> de am- pliación para procesar 170 pasajeros horarios y el estacionamiento necesita aumentar - 1,000 m<sup>2</sup> de superficie para 190 vehículos en hora pico.

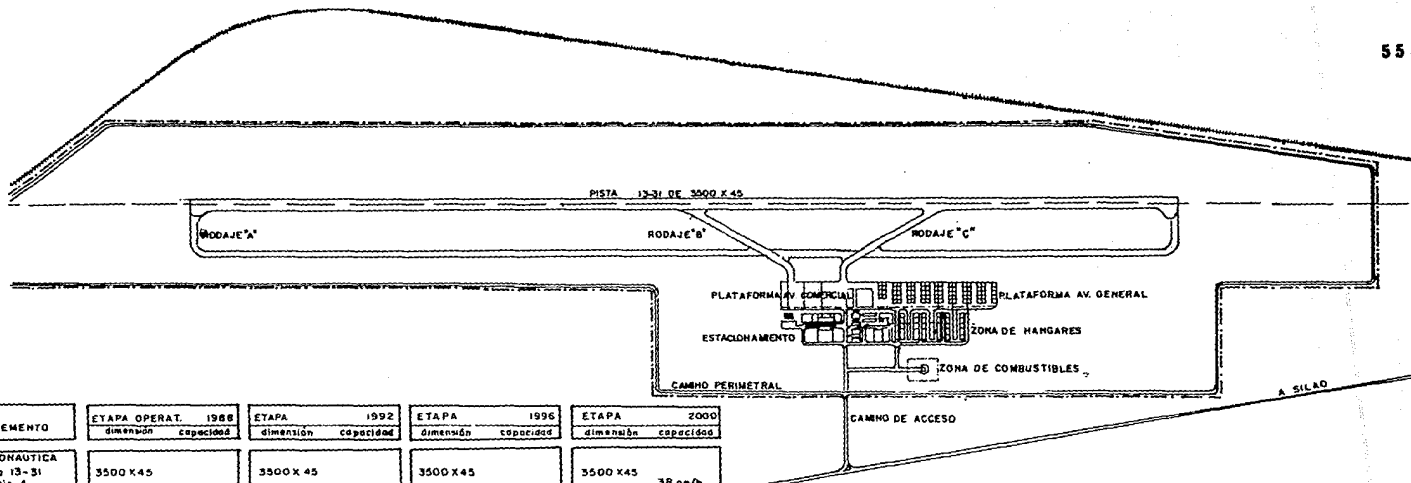
El desarrollo del aeropuerto requiere en la tercera etapa de incrementar la capa- cidad de la zona de combustibles con tres tanques.

El plan de desarrollo del aeropuerto marca que el inicio de construcción de la - tercera etapa debe ser en el año de 1996, para ponerse en operación en 1997 y dar capacidad hasta el año 2000.

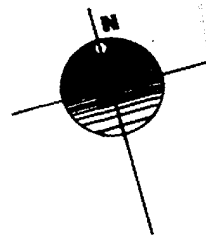
De acuerdo al plan Director de desarrollo urbano de León, Gto. elaborado por la - SEDUE en 1982, la población de la ciudad de León superará los 2.1 millones de habitantes pa- ra el año 2000, por lo cual será necesario disponer de suficiente reserva para contener a -

ELEMENTO	UNIDAD	P.U. (MILES)	PRIMERA	ETAPA	SEGUNDA	ETAPA	TERCERA	ETAPA
			Inicio construcc. 1989 Puesta operación 1990 Capacidad 1992	CANTIDAD	COSTO MILLONES	Inicio construcc. 1993 Puesta operación 1995 Capacidad 1996	CANTIDAD	COSTO MILLONES
EXPROPIACION TIERRAS	Ha	500.0	395.2	197.5				
PISTA (13-31)	m2	4.5	157,500.0	708.8				
RODAJE Y FILETES	m2	4.0	10,810.0	43.2	10,810.0	43.2	65,100.0	340.4
AV. COMERCIAL								
PLATAFORMA	m2	3.8	13,500.0	51.3	5,400.0	20.5	2,250.0	8.5
EDIFICIO	m2	150.0	2,400.0	360.0	900.0	135.0	900.0	135.0
ESTACIONAMIENTO	m2	3.1	3,000.0	9.3	1,250.0	3.9	1,750.0	5.4
AV. GENERAL								
PLATAFORMA	m2	3.8	19,350.0	73.5	4,050.0	15.4	9,000.0	34.2
EDIFICIO	m2	100.0			1,200.0	120.0	200.0	20.0
ESTACIONAMIENTO	m2	3.1	2,500.0	7.7	1,250.0	3.9	1,000.0	3.1
INSTALACIONES APOYO								
ZONA COMBUSTIBLES	Tanque	30,000.0	6	180.0	3	90.0	3	90.0
TORRE DE CONTROL	pza.	150,000.0	1	150.0				
C.R.E.I. Y CISTERNA	lote	25,000.0	1	25.0				
EDIFICIO ANEXO	m2	80.0	240.0	19.2				
EDIFICIO MAQUINAS	lote	12,000.0	1	12.0				
CAMINO PERIMETRAL	m2	3.5	38,100.0	134.0				
SISTEMA AYUDAS VISUALES	lote	87,000.0	1	87.0				
RADIO AYUDAS (VOR)	lote	60,000.0	1	60.0				
DRENAJE GENERAL	lote	10,000.0	1	10.0				
CERCADO PERIMETRAL	m	2.5	12,730.0	31.0				
POZO RED H. Y SANIT.	LOTE	15,000.0	1	15.0				
VIALIDAD DE SERV. Y ACC.								
4 INSTALACIONES	m2.	3.5	2,194.0	8.0				
TOTAL MILLONES				2,182.5		431.9		636.6

INVERSION POR ETAPAS



ELEMENTO	ETAPA OPERAT. 1988		ETAPA 1992		ETAPA 1996		ETAPA 2000	
	dimension	capacidad	dimension	capacidad	dimension	capacidad	dimension	capacidad
<b>AERONAUTICA</b> Pista 13-31 Rodaje A Rodaje B Rodaje C	3500 X 45	20 op/h	3500 X 45		3500 X 45	27op/h	3500 X 45	38 op/h
<b>AVIACION COMERCIAL</b> Plataforma	90 X 90 1-DC-8-20 1B-99		90 X 150 1727 - 2000 10C-9-30 1B-99		90 X 3 10 1727 - 2000 20C-9-30 1B-99		90 X 255 1727- 2000 20C-9-30 1B-99	
Edificio Terminal	60 X 30 225 pas.		80X30 300 pas.		110 X 30 400 pas.		140 X 30 535 pas.	
Estacionamiento	60 X 50 100 autos		80X50 210 autos		105 X 50 210 autos		140 X 80 280 autos	
<b>AVIACION GENERAL</b> Plataformas Hangares Edificio terminal Estacionamiento	170 X 90 33 platof. 8 cobert.		215 X 90 45 platof. 8 cobert.		260 X 90 55 platof. 13 cobert. 60 X 20 125 pas 75 X 50 130 autos		360 X 90 73 platof. 19 cobert. 170 pas. 70 X 20 190 autos 96 X 50 190 autos	
Combustibles	4 tanq.		6 tanq.		9 tanq.		12 tanq.	
Torre control CREI Edificio avaso Edificio mdquinas Edificio carga concesiones clas.	1 1 1 1							



PLAN MAESTRO SITIO NUV.MEXICO

LAMINA N°

20

tal población. Dicha reserva se ha estimado en 10,000 has que se agregarán a las 400 has ocupadas actualmente, preferentemente hacia el norte y el oriente.

Por tales motivos, la ubicación actual del aeropuerto no presenta buenas perspectivas para su ampliación considerando que en pocos años la mancha urbana llegará a sus límites y se necesita cubrir una demanda pronosticada para el año 2000 de 1,100 pasajeros anuales implicando ampliar las instalaciones actuales del aeropuerto, teniendo que hacer los libramientos descritos en este estudio, acercando así el aeropuerto, aún más a la ciudad.

La construcción de un nuevo aeropuerto en el sitio denominado Nuevo México, es congruente con el futuro desarrollo de la región, esta zona se localiza distante de la mancha urbana.

Con respecto a la vía de acceso el aeropuerto sitio Nuevo México, queda ubicada también con un entronque en la carretera León-Silao, lo cual hace conveniente su localización. El desarrollo de la ciudad de Silao no presentará problemas al nuevo aeropuerto, ya que se estima una tasa mínima de crecimiento para esa localidad.

Como se ha mencionado anteriormente el plan de desarrollo propuesto para el nuevo aeropuerto de León comprende tres etapas, resultando de los horizontes de planeación que se definieron en este estudio, para satisfacer las necesidades pronosticadas, es necesario iniciar la construcción del aeropuerto en este año para que se encuentre operando en 1992.

Dadas las condiciones económicas por las que atraviesa el país no es posible destinar una inversión que cubra el costo de los elementos que se incluyen en la primera etapa de desarrollo (1989-1992) a fin de poner en operación el aeropuerto a finales de 1990, se ha propuesto la construcción de una etapa denominada "Etapa Operativa", en la que se

## ETAPA OPERATIVA

ELEMENTO		UNIDAD	P.U. ( MILES )	CANTIDAD	INVERSION ( MILLONES )
	EXPROPIACION DE TIERRAS	Ha	500.0	395.2	197.5
	PISTA 13 - 31	m2	4.5	157,500.0	708.8
	RODAJE Y FILETES	m2	4.0	10,810.0	43.2
AVIACION COMERCIAL	PLATAFORMA	m2	3.8	8,100.0	31.0
	EDIFICIO	m2	150.0	1,800.0	270.0
	ESTACIONAMIENTO	m2	3.1	3,000.0	9.3
AVIACION GENERAL	PLATAFORMA	m2	3.8	15,300.0	58.2
	ESTACIONAMIENTO	m2	3.1	2,500.0	7.7
INSTALACIONES APOYO	ZONA	Tanque	30,000.0	4	120.0
	TORRE DE CONTROL	Lote	150,000.0	1	150.0
	C R E I Y CISTERNA	Lote	25,000.0	1	25.0
	EDIFICIO MAQUINAS	Lote	12,000.0	1	12.0
	RADIO AYUDAS VOR	Lote	60,000.0	1	60.0
	DRENAJE GENERAL	Lote	10,000.0	1	10.0
	CERCADO PERIMETRAL	m	2.5	12,730.0	31.0
	POZO, RED H. Y SANIT.	Lote	15,000.0	1	15.0
	VIALIDAD DE SERV. Y ACCESO A INST.	m2	3.5	2,194.0	8.0
	EDIFICIO ANEXO	m2	60.0	240.0	19.2
T O T A L					1,775.9



construirían los elementos mínimos necesarios.

La inversión inicial de esta etapa sería del orden de 3,551.8 M de pesos y se -  
destinará a la expropiación de 395 ha de tierra, y a la construcción de la pista 13-31 y -  
el rodaje "C" que se marca en el Plan Maestro. Para la aviación comercial se construirá  
una plataforma de 90 x 90 m, un edificio terminal para procesar 225 pasajeros en hora pico  
y un estacionamiento con capacidad de 120 autos.

Los elementos de aviación general que se construiría con esta inversión inicial  
serían; una plataforma para 33 posiciones, la infraestructura para poder instalar 8 hanga-  
res, así como las vialidades de acceso a esta zona, y un estacionamiento para 120 autos.

Las instalaciones de apoyo serán la torre de control con sus edificios anexos de  
oficinas y máquinas CREI con sus respectivas vialidades y la zona de combustibles, en la -  
que se instalarán cuatro tanques con capacidad de 120,000 lts. cada uno.

Es importante mencionar, que también con esta inversión se instalarán radio ayuda  
(VOR), así como la instalación de la red hidráulica, sanitaria y el drenaje general del -  
aeropuerto, se construiría el cercado perimetral para determinar el límite del mismo. Se  
contaría asimismo con vialidad de acceso a las instalaciones con entronque a la carretera  
Silao-León y todas las vialidades de servicio.

El estudio económico del aeropuerto se avoca a dos análisis, el primero referen-  
te al operador del aeropuerto que es específicamente un estado de fuente y usos, en el que  
a lo largo de dieciocho años, (1984-2000), se contabilizan sus ingresos y egresos para lle-  
gar en última instancia a definir la factibilidad financiera del proyecto. En este análi-  
sis se estiman todos los ingresos que percibe ASA por los servicios que otorga, con sus -  
respectivas cuotas, asimismo se cuantifican, los egresos en que incurre por realizar estos

mismos servicios, en el concepto egresos se incluye la inversión que realiza la Federación para la construcción del aeropuerto.

El avión crítico considerado es el DC-9-32. Las rutas que contempla el proyecto son:

EN AVIACION TRONCAL

LEON	-	MEXICO
LEON	-	MONTERREY
LEON	-	MAZATLAN
LEON	-	TIJUANA

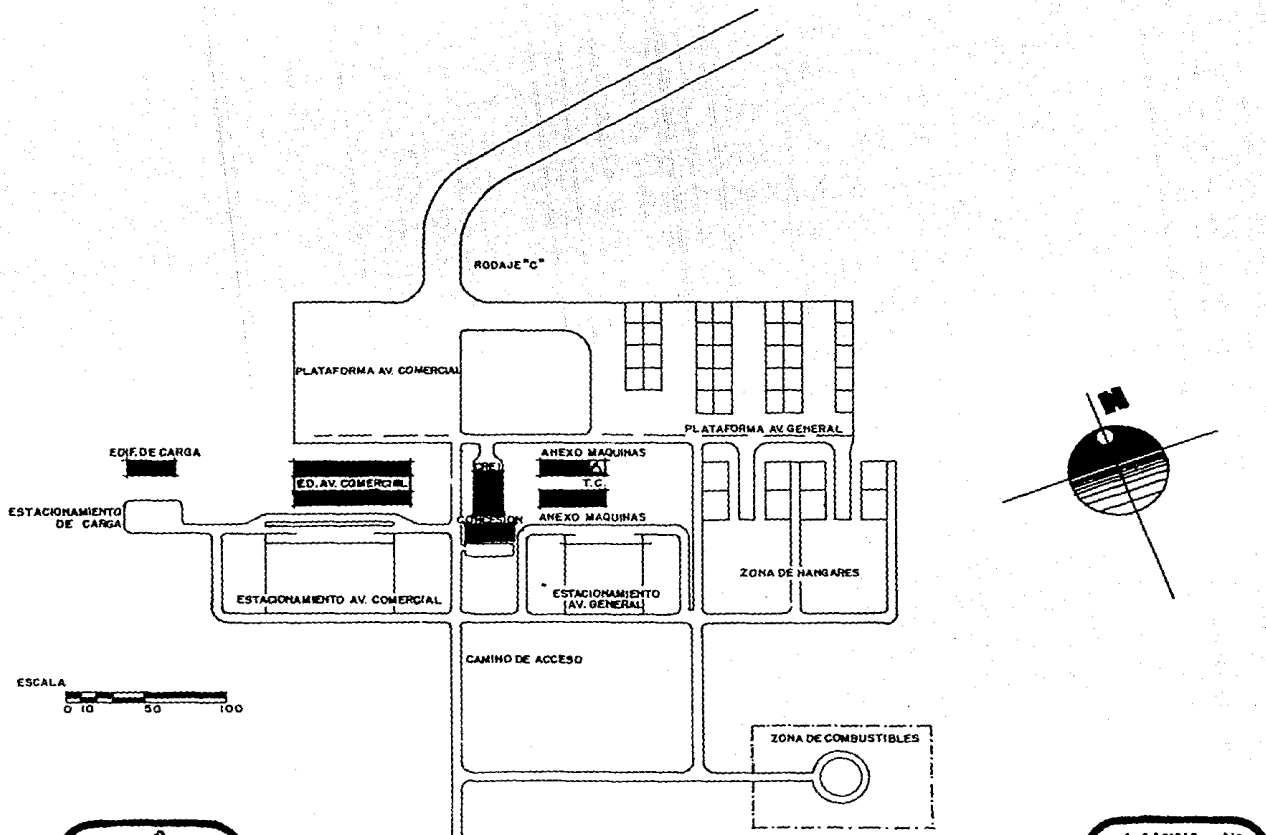
EN AVIACION REGIONAL

LEON	-	QUERETARO
LEON	-	SAN LUIS POTOSI
LEON	-	GUADALAJARA

Los pasajeros tratados son exclusivamente nacionales.

La inversión se distribuye en tres etapas.

La primera etapa de inversión se deberá realizar en el período comprendido entre los años (1989-1990) con un monto de 4,365.0 M, esta medida es necesaria para poner en operación el aeropuerto en el año 1990 y dar servicio a la demanda esperada hasta el año 1992.



ETAPA OPERATIVA ZONA TERMINAL

LAMINA N°

21

La segunda etapa de inversión se deberá realizar en el período comprendido entre los años (1993-1994) con un monto de 863.8 M, con esta inversión es posible la puesta en operación en el año 1995; instalaciones que tendrían capacidad hasta el año 1996.

En la tercera etapa la inversión deberá realizarse en el período comprendido entre los años (1994-1997) con un monto de 1'273.2 M, esto permitirá la puesta en operación en el año 1996, con capacidad para atender la demanda hasta el año 2000.

El segundo análisis se avoca al cálculo de los empleos e ingresos que se generan en la región, como consecuencia de la construcción y operación del aeropuerto, en todo el horizonte de estudio.

**XVI.- ESTADO DE FUENTES Y USOS**

INGRESOS:- Las cuotas contabilizadas para el cálculo de ingresos son las siguientes:

Servicios Aeroportuarios.- Para la aviación troncal se utilizó la tarifa de \$ 8,270.00 correspondiente al rango de peso entre 41,000 kg y 60,000kg.

La tarifa correspondiente a la aviación regional es de \$5,190.00 para el rango de peso de 20,224 kg que es el peso máximo de despegue del avión HS-748-2A.

La cuota de aviación general se estima en función del consumo medio de combustible por etapa por la cuota de servicio de abastecimiento, equivalente a \$ 2,000.00.

Servicios Auxiliares.- Dentro de este concepto se incluyó la cuota por revisión de pasajeros y su equipaje de mano, pasillo, telescópico, sala móvil y aerocar; servicios de aguas negras, agua potable y banda coveyor, suministro de combustible.

Los tres primeros servicios se cobran por el tiempo de estancia y el último por litro de combustible servido. Las tarifas correspondientes son: \$ 44.00 por pasajero de aviación comercial para el primer servicios: \$ 800.00/hora para aviación regional por el -segundo \$ 14,490.00/hora, para aviación comercial por el tercero y \$ 3,506.00 por litro de combustible servido.

Combustibles.- Los ingresos que por este concepto percibe el organismo que administra el aeropuerto, se calcularon tomando en cuenta el consumo promedio por etapa en -

función del costo de avión utilizado. Los precios por litro de combustible servido son: \$ 99.24 gas avión 100-130 y \$ 83.22 turbosina.

Derecho de Uso de Aeropuerto (DUA).- Este concepto se calculó a razón de \$ 1,480.00 considerando únicamente a los pasajeros de salida.

Recuperación de Terrenos.- El aeropuerto actual pertenece a la Federación y su valor actual asciende a un monto por m<sup>2</sup> equivalente a \$ 460,000.00.

Egresos.- Los conceptos utilizados para el cálculo de egresos son los siguientes:

- Egresos de operación.- La estimación de éste dato se realiza a través de una fórmula que correlaciona los gastos del operador del aeropuerto con el movimiento de pasajeros y aeronaves. Esta fórmula se obtuvo a través de comparaciones realizadas entre las variables mencionadas de varios aeropuertos en años anteriores, encontrando una correlación superior al 90%.
- Combustibles.- Los egresos que por este concepto eroga el operador del aeropuerto se estima en base a un factor, que fue extraído de datos estadísticos de años anteriores.
- Inversiones del proyecto.- En este concepto se incluyen las necesarias para la construcción del aeropuerto las etapas que abarca el estudio son las siguientes: 1989-1990; 1993-1995, y 1996-1997.
- Recursos Financieros.- Esta cuenta señala que la inversión en el proyecto no es recuperable, al menos en este horizonte de estudio, resultando el -

saldo neto negativo equivalente a 4,637,52 M̄.

En el cuadro de fuentes y usos, se encuentran contabilizados por año y por concepto los ingresos pronósticos de demanda y recursos financieros del - proyecto.

- Tasa Interna del Retorno.- A diferentes tasas de actualización los valores de ingresos y egresos son los siguientes:

I	INGRESOS	EGRESOS	I/E
0	7,867.530	10,186.290	0.772
25	1,186.888	2,443.696	0.486
50	511.451	1,258.581	0.406
75	320.110	817.139	0.392

Los valores anteriores nos indican que no hay tasa interna de retorno, porque ninguna de actualización nos da una cantidad cercana a la unidad, en la relación de ingresos entre los egresos. Esto rectifica la redituabilidad del proyecto en términos estrictamente financieros, pero si contemplamos el proyecto, ubicando la importancia que tiene la región a nivel de la aportación al producto interno bruto nacional dada la dinámica actividad que se - desarrolla tanto en ramo industrial como agropecuario, se ubica en los primeros lugares de las regiones cuya producción es altamente significativa.

**EMPLEOS**  
**PRIMARIOS DIRECTOS**

Construcción.- Estos empleos se calcula a partir de lo que se destina a cada concepto de construcción guardando una proporción de generación de empleo distinta dependiendo del concepto y del tipo de mano de obra ocupada.

A.S.A.- Los pronósticos de empleos de este organismo están en función de los pasajeros tratados en todo el horizonte de estudios y del factor resultante de un cálculo de correlación de estas dos variables el factor utilizado es el resultado de una correlación de las variables mencionadas cuyo coeficiente fue igual o más de un 90%, es decir, un valor que nos indica que existe una determinación muy fuerte entre la necesidad de empleados de éste organismo con respecto a los pasajeros tratados.

SENEAM.- El personal de este organismo está en función del número de operaciones comerciales anuales y de las operaciones de aviación general ponderando cinco operaciones de aviación general por una aviación comercial, la suma de ambos valores nos da un factor, para ubicar al aeropuerto en una tabla de requerimientos de personal técnico necesaria para el control de la navegación aérea.

**PRIMARIOS INDIRECTOS**

Son los empleos necesarios para que existan empleos primarios directos.

Su cálculo se realiza en función a un factor multiplicador que nos señala la matriz de insumo - producto nacional (1990).



### SECUNDARIOS DIRECTOS

Líneas Aéreas.- El personal que ocupa las líneas aéreas está evidentemente en función de los pasajeros comerciales tratados en el aeropuerto. Su cálculo se realiza en función de un factor, extraído de una correlación de ambas variables, con datos históricos recientes.

Comercios.- Considera los empleos que se generan con el gasto de los pasajeros no residentes en la región. Este indicador se calcula a partir del gasto medio diario del turista nacional y de la productividad empleo-comercio.

### SECUNDARIOS INDIRECTOS

Son los empleos necesarios para que existan los empleos secundarios directos. - Su cálculo se realiza en función a un factor multiplicador que nos señala la matriz de insumo producto nacional (1990).

### PRODUCTO INTERNO BRUTO REGIONAL

Esta cuenta considera todos los ingresos que se generan en la región como consecuencia de la creación del aeropuerto. es decir contabiliza todos los sueldos y salarios pagados por los organismos que operan en el aeropuerto, así como toda la inversión estimada para la construcción del mismo, considerando también gastos de los pasajeros no residentes en la región. Además se integra todo el ingreso indirecto resultante del gasto directo.

## PRODUCTO INTERNO BRUTO.

<u>AÑO</u>	<u>CONSTRUCC.</u>	<u>ASA</u>	<u>SINEAM</u>	<u>LINEAS AEREAS</u>	<u>COMERCIO</u>	<u>PIB DIRECTO</u>	<u>PIB INDIRECTO</u>	<u>TOTAL.</u>
1984	69.565	51.41	4.85	44.50	469.00	639.325	383.595	1.022.920
1985	600.000	54.32	4.85	50.52	583.81	1233.500	740.10	1.973.600
1986	1088.235	57.23	4.85	56.63	585.31	1792.155	1075.293	2.867.448
1987	424.700	59.17	4.85	62.55	653.54	1204.810	722.886	1.927.696
1988		63.05	4.85	69.76	730.39	868.050	520.830	1.388.880
1989		65.06	4.85	78.18	815.18	964.480	578.688	1.543.160
1990	260.000	65.87	11.64	87.80	910.83	1339.140	803.454	2.142.624
1991	171.00	72.75	11.64	97.43	1017.25	1370.970	822.582	2.193.552
1992		75.66	11.64	109.45	1136.56	1333.310	799.986	2.133.296
1993		79.51	11.64	121.48	1269.53	1482.190	889.314	2.371.504
1994	385.000	84.30	11.64	135.92	1418.08	2035.030	1221.018	3.256.048
1995	251.600	88.27	11.64	151.55	1584.09	2087.150	1252.290	3.339.440
1996		93.12	11.64	169.59	1769.70	2044.050	1226.430	3.270.480
1997		97.00	11.64	190.04	1976.91	2276.590	1365.354	3.641.944
1998		101.85	11.64	211.69	2208.09	5233.270	1519.962	4.053.232
1999		107.67	11.64	236.95	2466.44	2822.700	1693.620	4.516.320
2000		112.52	11.64	264.62	2755.34	3144.120	1886.472	5.030.592

## EMPLEOS TOTALES

<u>AÑO</u>	<u>CONTRCC.</u>	<u>ASA</u>	<u>SENEAR</u>	<u>PRIMARIOS DIRECTOS</u>	<u>PRIMARIOS INDIRECTOS</u>	<u>PRIMARIOS TOTALES</u>	<u>LINEAS AEREAS</u>	<u>COMERCIOS</u>	<u>SECUNDAR DIRECTOS</u>	<u>SECUNDAR INDIRECTOS</u>	<u>SECUNDR. TOTALES</u>	<u>SECUNDAR. TOTALES</u>
1984	815	53	5	243	146	389	37	220	257	154	411	565
1985	1.069	56	5	1.130	678	1.808	42	245	287	172	459	631
1986	2.890	56	5	2.954	1.772	4.726	47	274	321	192	514	707
1987	1.125	61	5	1.194	716	1.910	52	306	358	215	573	728
1988		65	5	70	42	112	58	342	400	240	240	880
1989		65	5	73	44	117	65	362	448	268	715	983
1990	690	71	12	773	464	1.237	73	427	500	300	800	1.100
1991	456	75	12	543	326	869	81	476	557	334	691	1.225
1992		78	12	90	54	144	91	532	623	374	997	1.371
1993		82	12	94	56	150	101	595	696	418	1.114	1.532
1994	1.022	87	12	1.121	673	1.794	113	664	777	466	1.243	1.709
1995	665	91	12	771	463	1.234	126	742	868	521	1.389	1.910
1996		96	12	108	65	173	141	829	970	582	1.552	2.134
1997		100	12	112	67	179	158	926	1.084	650	1.734	2.384
1998		105	12	117	70	187	176	1.034	1.210	726	1.936	2.662
1999		111	12	123	74	197	197	1.155	1.352	811	2.163	2.974
2000		116	12	125	77	205	220	1.291	1.511	907	2.410	3.325

**DIRECTO**

- Construcción.- En este concepto se incluyen íntegramente todos los montos de inversión destinados para cada año.
- A.S.A.- Considera todos los sueldos pagados a los empleados del organismo.
- SANEAM.- De la misma manera que la cuenta anterior, su cálculo se realiza en función al sueldo pagado al personal técnico empleado.
- Líneas Aéreas.- Integran todos los sueldos medios anuales pagados al personal empleado.
- Comercios.- Son todos los ingresos que se dan en la región por el gasto de los pasajeros no residentes usuarios del servicio aeroportuario.

**INDIRECTO**

Este concepto se calcula en función al factor multiplicador de ingresos que señala la matriz de insumo producto nacional (1990).

En los cuadros de empleo regional y Producto Interno Bruto Regional, se encuentran contabilizados los valores por concepto y por año de las variedades que integran este análisis.

## XVII.- EVALUACION FINANCIERA

El análisis de los costos o beneficios, directos e indirectos provocados por el proyecto, determina que la magnitud de los beneficios resultantes (incremento del PIB regional) es 20 veces mayor que la de los costos, y adicionalmente su construcción sería factor determinante de creación de un promedio de 1,270 empleos anuales permanentes en la región y un total de 8,108 eventuales durante las etapas de construcción y ampliación de las instalaciones.

Por otra parte se detectó que el aeropuerto sería autosuficiente y rentable en sus operaciones, dado que el beneficio neto al final del período estudiado, equivale a una tasa interna de rendimiento de 52%,

En conclusión puede afirmarse que el proyecto resulta rentable, tanto desde el punto de vista financiero como económico y social.

## XVIII.- ORGANIZACION AEROPORTUARIA

### DEFINICION DE AEROPUERTO

Es el lugar donde convergen dos diferentes tipos de transporte, el terrestre y el aéreo, y su misión es TRASLADAR pasajeros, equipaje, correo, carga aérea de la más eficiente y rápida manera, en su paso por el Edificio Terminal.

Son muchos y variados los elementos que intervien en una operación aeroportuaria, tales como, las aeronaves, transportación de apoyo a las aeronaves, control de tránsito aéreo, los pasajeros así como a la región a la cual sirve.

Cada uno de los aeropuertos, es una pequeña ciudad, cuya construcción, operación y administración tiene como objeto fundamental servir con eficiencia a los usuarios.

### MODELO DE ORGANIZACION AEROPORTUARIA

La organización presentada, está basada en un organigrama clásico-típico, y tiene por objeto la comparación aeroportuaria de México (ver lámina anexa).

El volumen de actividad de la organización será generado por el número de empleados y por el volumen a operar. En algunos casos se emplean especialistas externos en las diferentes operaciones que atañen a un aeropuerto.

Se hará a grandes rasgos la descripción de algunas de las funciones indicadas en el organigrama.

- Gerencia de Operaciones: Reporta al Gerente General del Aeropuerto. Es el responsable de todos los despegues y aterrizajes y el tiempo durante el cual el avión se encuentra en el Aeropuerto.

- Gerencia de Planeación é Ingeniería: Reporta al Gerente General. Bajo su responsabilidad se encuentra la coordinación, planeación y supervisión de cualquier construcción o modificación al Aeropuerto.

- Gerencia de Relaciones Industriales: Requiere para su funcionamiento de información general de todos los departamentos de la organización, incluye T.V., radio, revistas, relaciones públicas y problemas sindicales.

- Contraloría: Reporta al Gerente General. Es responsable de la organización contable de todos los aspectos, así como del Departamento de Mercadotecnia.

### XIX.- ORGANIZACION AEROPORTUARIA EN MEXICO

La organización aeroportuaria en México, está constituida por treinta y seis aeropuertos, de los cuales veintiuno tienen categoría internacional y quince únicamente de tráfico nacional.

La organización funciona como un organismo descentralizado, denominado AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES (ASA), hacia el cual convergen otros organismos que influyen directamente en su funcionamiento como son:

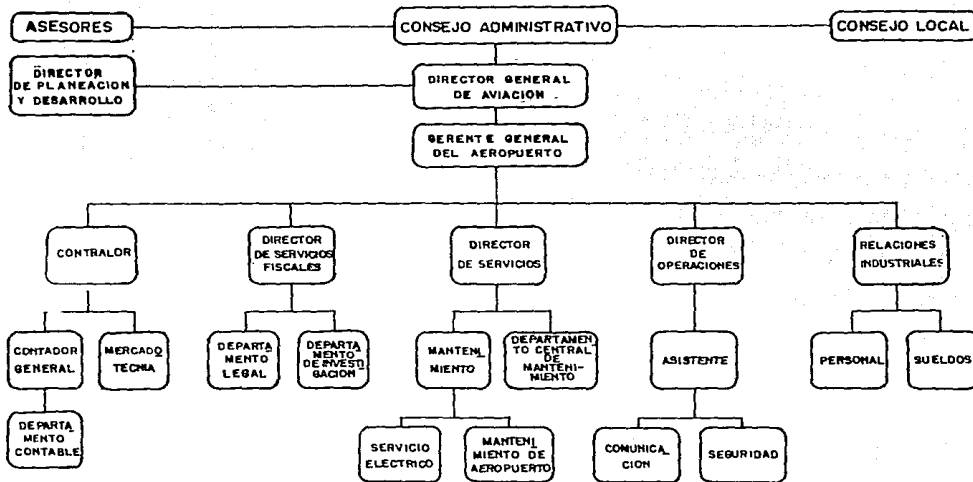
- Servicios a la navegación en el espacio aéreo mexicano (SENEAM)
- ASA Combustibles
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFIN)
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)

La organización de AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES es como sigue:

- a) Consejo Administrativo
- b) Dirección General
- c) Departamento Legal
- d) Gerencia Admnsitrativa
- e) Gerencia Comercial
- f) Gerencia de Operaciones y Mantenimiento
- g) Gerencia de Planeación y Proyectos



# ORGANIZACION AEROPORTUARIA

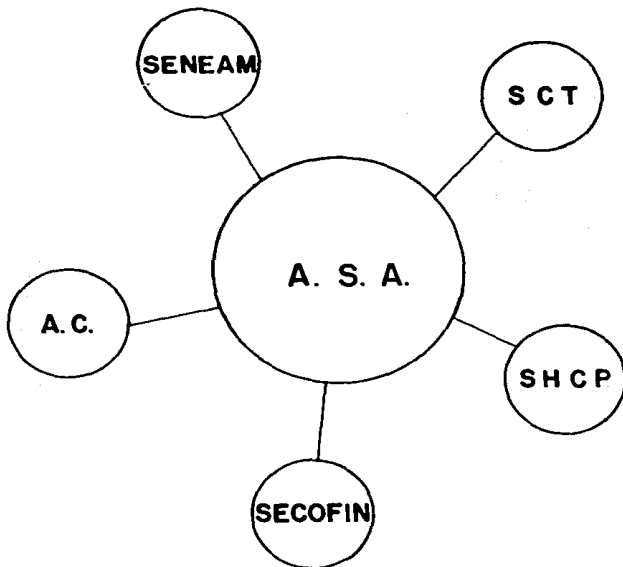


MODELO CLASICO DE ORGANIZACION AEROPORTUARIA

LAMINA N°

22

## AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES



- **SENEAM**: SERVICIOS A LA NAVEGACION EN EL ESPACIO AEREO MEXICANO.
- **A. C.** : ASA COMBUSTIBLES
- **S C T** : SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.
- **SHCP** : SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO.
- **SECOFIN**: SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL.



ORGANIZACION AEROPORTUARIA EN MEXICO

LAMINA N°

23

- h) Contraloría General
- i) Compras
- j) Gerencia del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México

a) CONSEJO ADMINISTRATIVO.- Es la máxima autoridad dentro de A.S.A., lugar de toma de decisiones y donde se dictan políticas a seguir por toda la organización.

b) DIRECTOR GENERAL.- Reporta al consejo. Es el responsable del buen funcionamiento de todos los departamentos del aeropuerto y de la aplicación correcta de toda las políticas dictadas por el consejo.

c) DEPARTAMENTO LEGAL.- Responsable de todos los trámites delante de los organismos que intervien en el funcionamiento de A.S.A. y los requisitos legales que asume la misma.

d) GERENCIA ADMINISTRATIVA.- Bajo su responsabilidad se encuentran todos los departamentos de administración de los aeropuertos de México, controla la política de finanzas, así como los ingresos y erogaciones de los aeropuertos.

e) GERENCIA COMERCIAL.- Reporta a la Dirección General, y bajo su responsabilidad están los servicios de establecimiento dentro del aeropuerto, restaurantes, estacionamiento, cuotas a pagar por aeronaves, etc.

f) GERENCIA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO.- Reporta a la Dirección General; bajo su responsabilidad se encuentran todas las operaciones aeroportuarias, tales que comprenden el lapso en que aterriza, permanece en el aeropuerto y despega un avión. Le compete también el mantenimiento de las instalaciones tales como: pistas, alumbrado, conservación

de los servicios, estación de bomberos, etc.

g) GERENCIA DE PLANEACION Y PROYECTOS.- Reporta a la Dirección General. Es responsable de todas las preparaciones, ampliaciones, construcciones, nuevos proyectos para mejora de las instalaciones, evaluación de proyectos, etc.

h) CONTRALORIA GENERAL.- Reporta a la Dirección General. Bajo su responsabilidad se encuentra todo el sistema contable de control y aplicación de políticas con miras a obtener mejores ingresos.

i) DEPARTAMENTO DE COMPRAS.- Reporta al Director General. Es responsable de controlar y supervisar todas las erogaciones hechas a causa de una compra, debiendo establecer políticas de compra con el fin de obtener lo mejor y a precio razonable de mercado.

j) GERENCIA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MEXICO Y ADMINISTRACION DE AEROPUERTOS.- Controla a todos los departamentos del aeropuerto a un nivel inferior que la Dirección y además reportan a ella todas las gerencias de los aeropuertos distribuidos en toda la República Mexicana.

## XX.- DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA EL ÁREA TERMINAL

Las metodologías para la selección de conceptos de plan maestro y de área terminal son muy semejantes, y se basan en los mismos principios; además, se aplican paralelamente de manera que sean compatibles las conclusiones obtenidas para ambos.

Pueden distinguirse dos etapas básicas en el proceso del estudio: la primera - esencialmente cualitativa, se refiere a identificar esquemas conceptuales y factores condicionantes que permitan seleccionar un reducido número de esquemas de gama amplia y efectuar los estudios preliminares para ellos. En la segunda etapa, se puede establecer una comparación cuantitativa del programa arquitectónico que permita una selección definitiva de la solución.

### REQUISITOS PARA APLICAR LA METODOLOGÍA

- 1) Establecer los objetivos generales que debe cumplir el aeropuerto
- 2) Definir los usuarios del aeropuerto
- 3) Establecer los criterios rectores para la selección de los factores condicionantes
- 4) Definir los esquemas conceptuales posibles del plan maestro y de área terminal
- 5) Identificar los factores condicionantes que influyen en la selección de soluciones
- 6) Compatibilizar esquemas y factores condicionantes
- 7) Seleccionar los esquemas conceptuales que satisfagan a los objetivos y a los factores seleccionados

- 8) Definir programas
- 9) Integrar programas a los esquemas seleccionados
- 10) Seleccionar un esquema
- 11) Desarrollar el anteproyecto
- 12) Llevar a cabo el proyecto

#### OBJETIVOS DEL PLAN MAESTRO

- a) Utilización óptima del sitio
- b) Claridad en la ubicación de los elementos del aeropuerto
- c) Facilidad de enlace entre los diferentes elementos del aeropuerto
- d) Adaptabilidad al desarrollo del tránsito aéreo de las compañías extranjeras
- e) Definición clara de las fases de desarrollo del aeropuerto
- f) Economía en la inversión y en la operación
- g) Rentabilidad de las inversiones
- h) Buena calidad de servicios para los usuarios
- i) Seguridad en la operación

## XXI.- SELECCION DEL ESQUEMA BASICO DE CRECIMIENTO

La solución que he adoptado para la satisfacción de la demanda posterior al año 2000, que es el año en que quedará saturado el edificio terminal, proyecto de ésta tesis, es que el crecimiento no se haga en un solo edificio, lo que ocasiona que se realicen grandes recorridos como sucede en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, además de que se crean grandes aglomeraciones tanto de pasajeros, como de visitantes y automóviles.

Después de haber analizado los esquemas básicos, el tipo de crecimiento que he elegido es el número D-3 (ver láminas 26), por ser el esquema más sencillo, adecuado a aeropuertos que no llegarán a tener una alta densidad de pasajeros. Además dicho esquema es el que mejor se adapta al terreno proporcionado por la Dirección General de Aeropuertos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para la realización del proyecto.

Otra razón por la que escogí dicho esquema de crecimiento, es por que los otros esquemas son propios para aeropuertos de alta densidad de tránsito, superior a 15 millones de pasajeros anuales.

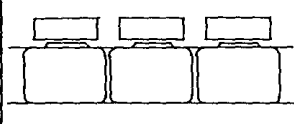
**TIPO "A"****DISPOSICION LONGITUDINAL.**

REFERENCIAS:  
CHARLES DEGAULLE, DALLAS FORT - WORTH

ESQUEMA:  
DOS FILAS DE TERMINALES CON VIALIDAD INDEPENDIENTE

VENTAJAS:  
- ADAPTABILIDAD  
- POSIBILIDAD PARA UBICAR UN NUMERO IMPORTANTE DE TERMINALES

DESVENTAJAS:  
- DISPERSION DE LOS SERVICIOS NO SE ADAPTA A GRANDES VOLUMENES DE TRANSITO MANEJADOS POR UNA SOLA COMPAÑIA

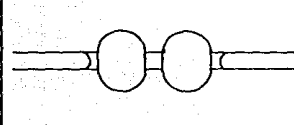
**TIPO "B"****DISPOSICION LONGITUDINAL.**

REFERENCIA:  
FRANKFURT.

ESQUEMA:  
UNA SOLA FILA DE TERMINALES CON VIALIDAD INDEPENDIENTE

VENTAJAS:  
- ADAPTABILIDAD  
- POSIBILIDAD PARA UBICAR UN NUMERO RAZONABLE DE GRANDES TERMINALES

DESVENTAJAS:  
- POSIBLE DIFICULTAD PARA APROVECHAR EL TERRENO

**TIPO "C"****DISPOSICION LONGITUDINAL.**

REFERENCIA:  
HOUSTON, ROSSY

ESQUEMA:  
UNA FILA DE TERMINALES CON VIALIDAD INTEGRADA

VENTAJAS:  
- CONCENTRACION DE SERVICIOS

DESVENTAJAS:  
- SOLUCION RIGIDA  
- MAYOR LONGITUD DE CARRETEO

**TIPO "D"****DISPOSICION EN CIRCULO.**

REFERENCIAS:  
KENNEDY, HEARTHROW, ORLY

ESQUEMA:  
UN SOLO NUCLEO EN EL CUAL SE CONCENTRAN LAS TERMINALES

VENTAJAS:  
- CONCENTRACION DE SERVICIOS

DESVENTAJAS:  
- DIFICULTAD PARA SU ADAPTACION EN AEROPUERTOS CON PISTAS PARALELAS  
- SOLUCION RIGIDA DE DIFICIL CRECIMIENTO  
- POCO APROVECHAMIENTO DEL TERRENO

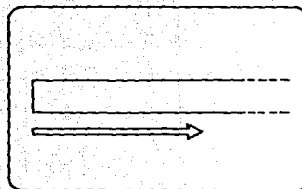


ESQUEMAS CONCEPTUALES BASICOS DEL PLAN MAESTRO

LAMINA N°

24

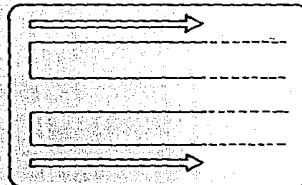




**UNA FILA DE TERMINALES CON CRECIMIENTO EN UN SENTIDO.**

**VENTAJAS:**

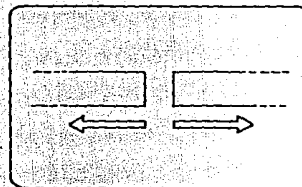
- SENCILLEZ DEL ESQUEMA.
- DESVENTAJAS:**
- DISPERSION DE LOS SERVICIOS.
- COMPLICIDAD PARA LA ASIGNACION DE ZONAS SUCESIVAMENTE PUESTAS EN SERVICIO.
- RIESGO DE LIMITAR EL CRECIMIENTO EN EL LARGO PLAZO.



**DOS FILAS DE TERMINALES PARALELAS CON CRECIMIENTO EN UN SENTIDO.**

**VENTAJAS:**

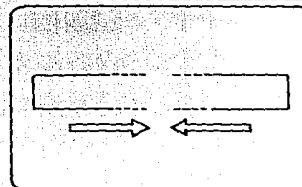
- ADAPTABILIDAD AL CRECIMIENTO.
- FACILIDAD PARA LA ASIGNACION DE ZONAS SUCESIVAMENTE PUESTAS EN SERVICIO.
- DESVENTAJAS:**
- NECESIDAD DE UNA SUPERFICIE GRANDE PARA EL DESARROLLO DE LAS TERMINALES.



**UNA FILA DE TERMINALES CON CRECIMIENTO EN DIRECCIONES OPUESTAS.**

**VENTAJAS:**

- ADAPTABILIDAD AL CRECIMIENTO
- FACILIDAD PARA LA ASIGNACION DE ZONAS SUCESIVAMENTE PUESTAS EN SERVICIO.
- DESVENTAJAS:**
- DISPERSION DE LOS SERVICIOS.
- NECESIDAD DE UNA INFRAESTRUCTURA IMPORTANTE PARA LA INTEGRACION EN EL LARGO PLAZO DE LAS ZONAS TERMINALES.



**UNA FILA DE TERMINALES CON CRECIMIENTO EN DIRECCIONES CONVERGENTES.**

**VENTAJAS:**

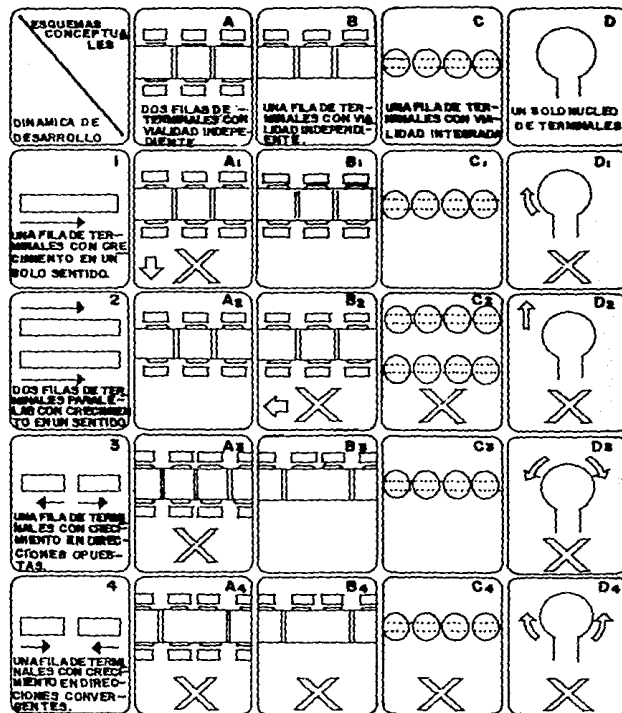
- FACILIDAD PARA LA ASIGNACION DE ZONAS SUCESIVAMENTE PUESTAS EN SERVICIO.
- DESVENTAJAS:**
- SEPARACION MUY GRANDE EN PRIMERA ETAPA DE LAS ZONAS TERMINALES, CON ALTO GRADO DE DISPERSION EN LA OPERACION.
- NECESIDAD DE UNA INFRAESTRUCTURA IMPORTANTE PARA LA INTEGRACION EN PRIMERA ETAPA DE LAS ZONAS TERMINALES.
- RIESGO DE LIMITAR EL CRECIMIENTO EN EL LARGO PLAZO.



**ESQUEMAS DE CRECIMIENTO DE PLAN MAESTRO**

LAMINA N°

**25**



- A-1 Y B-2 QUEDAR REPRESENTADOS POR A-2.
- A-3 ALTO GRADO DE DISPERSION DE LAS ZONAS TERMINALES YA QUE SE TENDRAN 4 AREAS PARA SU DESARROLLO.
- A-4, B-4, C-4 ZONAS TERMINALES DE PASAJEROS DEMASIADO AISLADAS EN LA ETAPA CON ALTO GRADO DE DISPERSION EN LA OPERACION, RIESGO DE LIMITAR EL CRECIMIENTOS EN EL LARGO PLAZO.
- D-2 NECESIDAD DE SEPARACION ENTRE PISTAS MUY GRANDE.
- D-1, D-2, D-3, D-4 SITUACION RIGIDA DE DIFICIL CRECIMIENTO, DIFICULTAD PARA SU ADAPTACION EN AEROPUERTOS CON PISTAS PARALELAS.



SELECCION DE ESQUEMAS CONCEPTUALES DE PLAN MAESTRO

LAMINA N°

26

## XXII.- CRITERIOS PARA DETERMINAR AREAS EN LOS AEROPUERTOS

SALAS DE ESPERA GENERAL  
SALAS DE ULTIMA ESPERA  
AREA DE LLEGADA  
AREA DE RECLAMO DE EQUIPAJE  
LONGITUD DE MOSTRADOR DE BOLETAJE  
OFICINAS DE AEROLINEAS  
VESTIBULO DE DOCUMENTACION  
MANEJO DE EQUIPAJE  
RESTAURANT Y BAR  
COCINA Y SERVICIOS  
OFICINAS DE LAS AUTORIDADES  
CONCESIONES, BANCOS, INFORMES  
PLATAFORMAS, CARRETEOS, PISTAS  
APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLE, HANGARES, TALLERES DE REPARACION Y  
MANTENIMIENTO  
CUERPO DE RESCATE Y EXTINCION DE INCENDIOS (CREI)  
ESTACIONAMIENTO DE PERSONAL ADMINISTRATIVO Y PUBLICO

Para estimar las áreas necesarias, se parte del MAXIMO HORARIO FRECUENTE (pasajeros en hora crítica). Esto equivalente a considerar la suma de pasajeros entrando y saliendo del Aeropuerto en la HORA CRITICA FRECUENTE.

## SALAS DE ESPERA GENERAL

Para las salas de espera general, hemos de considerar que tienen acceso tanto -  
pasajeros como acompañantes (dos acompañantes por pasajero).

## EJEMPLO:

PASAJEROS	PORCENTAJE	T O T A L
Total Pax/hora	100%	590 Pax/hora
Esperan Sentados	70%	413 Pax/hora
Repartidos en restau- rant		
Esperan de pie	10%	59 Pax/hora
Bar, concesiones y áreas de exposición	20%	118 Pax/hora
ACOMPAÑANTES	PORCENTAJE	T O T A L
Total acompañantes	100%	590 x 21,180
Esperan sentados	30%	354 acompañantes
Esperan de pie	20%	236 acompañantes
Repartidos en restau- rant		
Bar, concesiones y áreas de exposición	50%	590 acompañantes

Para obtener entonces las áreas finales, se multiplica el número de personas sentadas por  $1.30 \text{ m}^2$  y por  $1.00 \text{ m}^2$ , las de pie, ésto incluye 20% de las circulaciones.

#### SALAS DE ULTIMA ESPERA

A ellas sólo tienen afluencia los pasajeros, por tanto, se considera que se han de sentar el 60% de los pasajeros.

#### AREAS DE LLEGADA

En el caso de llegadas, se considera la cifra de pax/hora crítica, y se multiplica por  $2.00 \text{ m}^2$ , que incluye mecanismos de entrega de equipaje (2 maletas por pasajero) y esperas antes de salir.

#### AREA DE RECLAMO DE EQUIPAJE

Se supone que cada pasajero trae dos maletas que requieren de  $0.25 \text{ m}^2$ , colocadas de canto. Partimos de que esta operación se hace en mesas o mecanismos longitudinales o circulares y tomando en cuenta dos etapas: Depósito de maletas a la salida y recogerlas a la llegada tenemos:

$$\frac{\text{No. de Pasajeros} \times 2 \text{ maletas} \times 0.25 \text{ m}^2}{2 \text{ etapas}} = \text{área}$$

## LONGITUD DE MOSTRADOR DE BOLETAJE

La longitud del mostrador de boletaje no va en relación directa con el número de pasajeros, sino con el número de compañías que operan en el Aeropuerto y el número de vuelos simultáneos que tenga cada uno.

AÑOS	AEROPUERTO	MTS. LINEALES DE MOSTRADOR	PAX/AÑO
1968	México, D.F.	235 m l	2'700,000
1969	Acapulco, Gro.	51 m l	600,000
1972	Mérida, Yuc.	36 m l	500,000
1973	Mazatlán, Sin.	30 m l	420,000
1975	Puebla, Pue	30 m l	340,000
2000	Aguascalientes, Ags	18 m l	507,772
2000	León, Gto.	12 m l	624,296

## OFICINAS DE LAS AEROLINEAS

- a) DOCUMENTACION.- Metros lineales de mostrador por 4.00 metros de profundidad  
 b) OFICINAS.- Metros lineales de mostrador por 5.00 metros de profundidad

## VESTIBULO DE DOCUMENTACION

Metros lineales de mostrador por 12.00 metros de ancho.

#### MANEJO DE EQUIPAJE

Se suma el área de reclamos de equipaje obtenida con la de las oficinas de aerolíneas calculada.

#### RESTAURANT-BAR

Se toma el 30% del número total de personas en el aeropuerto, según las cifras de pax/hora, y se dá 2.5 m<sup>2</sup> de área por persona, incluyendo en éste, factor mobiliario y circulaciones.

#### COCINA Y SERVICIOS

Se considera el 35% del área del restaurant y bar.

#### OFICINAS DE LAS AUTORIDADES

Se tomará como base un área del 75 al 80% de la requerida por las oficinas de las aerolíneas en conjunto.

#### CONCESIONES, BANCOS, INFORMES

Se darán espacios de 20 a 50 m<sup>2</sup>, que son áreas que por experiencia, han resultado rentables y adecuadas para el tipo de comercio que se establece en los aeropuertos.

### PLATAFORMA, CARRETEOS Y PISTA

Supeditada sobre todo a especificaciones técnicas. Motivo por el cual cada uno de ellos se considera como temas para tesis.

### APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLE, HANGARES, TALLERES DE REPARACION Y MANTENIMIENTO

La capacidad del depósito de combustible puede ser determinada en principio, multiplicando el consumo diario por la duración del almacenamiento; el consumo está en función de la intensidad del tránsito del aeropuerto y de su repartición según las diferentes categorías de aviones.

La reserva del almacenamiento no será inferior a 3 días de consumo, ella comprenderá entre 5 y 10 días de consumo, pero podrá alcanzar 15 días.

En lo que concierne al aprovisionamiento del depósito, los aeropuertos son frecuentemente abastecidos de combustibles por medio de camiones cisterna.

### CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE

CLASE DE AEROPUERTO	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO		
*1	3 a	30	m <sup>3</sup>
2	20 a	50	m <sup>3</sup>
3	50 a	200	m <sup>3</sup>
4	100 a	500	m <sup>3</sup>
5	100 a	500	m <sup>3</sup>
6	100 a	2000	m <sup>3</sup>
7	más de	5000	m <sup>3</sup>



Se consideran  $4 \text{ m}^2 / \text{m}^3$ , para nuestro aeropuerto, de León, Gto., tenemos  
 $2000 \text{ m}^3 \times 4 \text{ m}^2 = 8000 \text{ m}^2$

#### CUERPO DE RESCATE Y EXTINCION DE INCENDIOS

Tendrá capacidad para un vehículo de intervención rápida, dos vehículos pesados y una ambulancia, área de control y dormitorio con servicios sanitarios.

El número de vehículos no se verá incrementado por el número de frecuencia, aunque este se incremente también, ya que la cantidad de vehículos está determinada en base al avión crítico, que es el que determina la clase de aeropuerto.

Considerando que cada vehículo ocupa	40	$\text{m}^2$	
4 vehículos x	40	$\text{m}^2$	= 160 $\text{m}^2$
Area disponible para el personal			= 400 $\text{m}^2$
			—
T O T A L			= 560 $\text{m}^2$

#### ESTACIONAMIENTO PARA EL PERSONAL ADMINISTRATIVO

Según la metodología, se toma una relación de 160 empleados por cada 100,000 pasajeros anuales; así para el año 2000 tenemos:

$$\frac{624 \times 296 \text{ pax/año}}{100,000} \times 160 = 998 \text{ empleados}$$

Para el estacionamiento de empleados, se toma de 200 a 250 lugares por cada 1000 empleados; tomando el promedio de 225 y estimando un área de  $28 \text{ m}^2$  por vehículo:

$$998 \text{ empleados} \times \frac{225 \text{ lugares}}{1000 \text{ empleados}} \times 28 \text{ m}^2 = 6,287 \text{ m}^2$$

$$\frac{5,116 \text{ m}^2}{28 \text{ m}^2} = 224 \text{ lugares}$$

#### ESTACIONAMIENTO PARA EL PUBLICO

Para el estacionamiento de pasajeros, se considera de 1.5 a 2 lugares por pasajero en hora pico, además se estima un área de  $28 \text{ m}^2$  por vehículo; así para el año 2000 tenemos:

$$590 \text{ pax/hora pico} \times 1.5 \text{ lugares} = 885 \text{ lugares}$$

$$885 \text{ lugares} \times 28 \text{ m}^2 = 24,780 \text{ m}^2$$

## XXIII.- PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL PARA EL EDIFICIO TERMINAL

1.- ZONAS GENERALES -----	1,373.87 m <sup>2</sup>
2.- ELEMENTOS DE SALIDA -----	1,678.95 m <sup>2</sup>
3.- ELEMENTOS DE LLEGADA -----	2,125.65 m <sup>2</sup>
4.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS -----	12,120.00 m <sup>2</sup>
5.- ZONA ADMINISTRATIVA -----	111.00 m <sup>2</sup>
AREA T O T A L -----	17,409.47 m <sup>2</sup>

## NOTA:

====

Todas las áreas están calculadas en base al documento para análisis de áreas formulado por la Dirección General de Aeropuertos.

## XXIV.- PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARA EL AREA TERMINAL

## 1.1 VESTIBULO GENERAL

## 1.2 RESTAURANT

- AREA DE COMERDOR
- CIRCULACION
- COCINA

- AREA DE PREPARACION
- FRIGORIFICO
- ALACENA
- BODEGA
- MONTACARGAS
- BAÑOS VESTIDORES EMPLEADOS
- PATIO DE SERVICIO

- SANITARIOS HOMBRES
- SANITARIOS MUJERES

## 1.3 CONCESIONES

- TELEFONOS PARA LARGA DISTANCIA
- MOSTRADORES COMPAÑIAS DE SEGUROS
- MOSTRADORES DE RENTA DE AUTOS
- TIENDA VARIOS

## 1.4 MODULOS DE INFORMACION

- INFORMACION DE LLEGADAS Y SALIDAS
- INFORMACION TURISTICA
- VENTA DE BOLETOS PARA TRANSPORTE PUBLICO
- CASETA DE SONIDO LOCAL (SERVICIO AL PUBLICO)

## 1.5 TELEFONOS PUBLICOS LOCALES

- EN VESTIBULO GENERAL
- EN SALAS DE ESPERA GENERAL
- EN SALAS DE ULTIMA ESPERA
- EN SALA DE BIENVENIDA
- EN SALA RECLAMO DE EQUIPAJE

## 1.6 SANITARIOS GENERALES

- SANITARIOS HOMBRES:
  - AREA LAVABOS
  - AREA EXCUSADOS
  - AREA MINGITORIOS
  - AREA SECADORES
  - CUARTO DE ASEO
  - CIRCULACIONES
  
- SANITARIOS MUJERES:
  - AREA LAVABOS
  - AREA EXCUSADOS

- AREA SECADORES
- CUARTO DE ASEO
- CIRCULACIONES

## 2. ELEMENTOS DE SALIDA

### 2.1 VESTIBULO DE DOCUMENTACION

- AREA DE FILAS
- AREA DE CIRCULACION

### 2.2 ZONA DE DOCUMENTACION

- MOSTRADOR DE DOCUMENTACION
- BASCULAS
- AREA DE DOCUMENTADORES
- AREA DE SELECCION DE EQUIPAJE

### 2.3 ZONA DE MANEJO EXTERIOR A CUBIERTA DE EQUIPAJE

- AREA PARA CARGA DE EQUIPAJE
- AREA DE CIRCULACION DE CARRITOS

### 2.4 SALA DE ESPERA GENERAL PASAJERO Y VISTANTE

- AREA DE ESPERA
- AREA PASAJEROS SENTADOS
- AREA PASAJEROS PARADOS
- SANITARIOS HOMBRES
- AREA DE EXCUSADOS
- AREA DE MINGITORIOS

- AREA DE SECADORES
- CUARTO DE ASEO
- CIRCULACION

- SANITARIOS MUJERES

- AREA DE LAVABOS
- AREA DE EXCUSADOS
- AREA DE SECADORES
- AREA DE ASEO
- CIRCULACION

2.5 SALA DE ULTIMA ESPERA PASAJEROS

- AREA DE REVISION DE SEGURIDAD
- AREA DE ESPERA

- AREA DE PASAJEROS SENTADOS
- AREA DE PASAJEROS PARADOS

- SANITARIOS HOMBRES

- AREA DE LAVABOS
- AREA DE EXCUSADOS
- AREA DE MINGITORIOS
- AREA SECADORES
- CUARTO DE ASEO
- CIRCULACION

- SANITARIOS MUJERES

- AREA DE LAVABOS
- AREA DE EXCUSADOS
- AREA DE SECADORES
- CUARTO DE ASEO
- CIRCULACION

3. ELEMENTOS DE LLEGADA

3.1 AREA DE RECEPCION DE PASAJEROS

3.2 SALA DE RECLAMO DE EQUIPAJE

- AREA DE BANDAS
- AREA DE ESPERA DE EQUIPAJE
- CIRCULACION

3.3 ZONA DE MANEJO EXTERIOR A CUBIERTO

- AREA PARA DESCARGA DE EQUIPAJE
- AREA EXTERIOR DE BANDA
- AREA DE CIRCULACION DE CARRITOS

3.4 SALA DE BIENVENIDA DE PASAJEROS

- AREA DE ESPERA SENTADOS
- AREA DE ESPERA PARADOS
- CIRCULACIONES

SANITARIOS HOMBRES

- AREA DE LAVABOS
- AREA DE EXCUSADOS
- AREA DE MINGITORIOS



- AREA DE SECADORES
- CUARTO DE ASEO
- CIRCULACION
  
- SANITARIOS MUJERES
  - AREA DE LAVABOS
  - AREA DE EXCUSADOS
  - AREA DE SECADORES
  - CUARTO DE ASEO
  - CIRCULACION

#### 4. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

##### 4.1 CALLES DE ACCESO

- CALLE DE SALIDA
- CALLE DE LLEGADA

##### 4.2 PATIO DE MANIOBRAS DE CARRITOS DE EQUIPAJE

- ESTACIONAMIENTO PUBLICO
  - CAJONES DE ESTACIONAMIENTO
  - CIRCULACIONES
  - ANDADORES
  - CASETA DE CONTROL
  
- ESTACIONAMIENTO PRIVADO
  - CAJONES DE ESTACIONAMIENTO
  - CIRCULACIONES

- ANDADORES
- CASETA DE CONTROL

- PARADOR DE TRANSPORTE PUBLICO

4.3 BANQUETAS

- BANQUETAS A CUBIERTA PARA DESCENSO DE PASAJEROS  
(DE LLEGADA)
  - ANDADOR
  - RAMPAS DE ESTIBA EQUIPAJE
- ANDEN DE ASCENSO Y DESCENSO A CUBIERTO PARA  
TRANSPORTE PUBLICO

4.4 AREAS JARDINADAS

4.5 OFICINAS DE COMPAÑIAS AEREAS  
ELEMENTOS POR COMPAÑIAS

- PRIVADO
- AREA DE TRABAJO
- CIRCULACION

4.6 ELEMENTOS COMUNES

- SANITARIOS HOMBRES
  - AREA DE LAVABOS
  - AREA DE EXCUSADOS
  - AREA DE MINGITORIOS
  - AREA DE SECADORES

- CIRCULACION
- SANITARIOS MUJERES
  - AREA DE LAVABOS
  - AREA DE EXCUSADOS
  - AREA DE SECADORES
  - CIRCULACION
- SALA DE DESCANSO
  - AREA DE DESCANSO
  - COCINETA
  - CIRCULACION

#### 4.7 CUARTO DE MAQUINAS

- AREA DE EQUIPO
- CIRCULACION

### 5. ZONA ADMINISTRATIVA

#### 5.1 OFICINAS DE AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES (ASA)

- AREA DE RECEPCION
- AREA DE TRABAJO
- BODEGA PAPELERIA
- PRIVADO ADMINISTRADOR
- CIRCULACIONES

## 5.2 OFICINAS DE GOBIERNO

- OFICINA DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (STC)
  - AREA DE RECEPCION
  - PRIVADO COMANDANTE
  - AREA DE TRABAJO
  - CABINA DE RADIO
  - ARCHIVO
  - CIRCULACIONES

## 5.3 OFICINA DE VIGILANCIA Y CONTROL

- AREA DE RECPECION
- PRIVADO DE COMANDANTE
- AREA DE TRABAJO
- AREA DE DESCANSO
- BAÑO - VESTIDOR
  - AREA DE LAVABOS
  - AREA DE EXCUSADOS
  - AREA DE MINGITORIOS
  - CIRCULACIONES
  - AREA DE REGADERAS
  - AREA DE VESTIDOR
  - AREA DE LOCKERS

## XXV.- MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

- a).- LOCALIZACION
- b).- DESCRIPCION DEL PROYECTO
- c).- INSTALACIONES
  - I - INSTALACION ELECTRICA
  - II - INSTALACION HIDRAULICA
  - III - INSTALACION SANITARIA
- d).- ESTRUCTURA
- e).- CRITERIO CONSTRUCTIVO

#### a).- LOCALIZACION

Dada la localización de León, Gto. en la zona centro del país, en la región denominada El Bajío, es considerada por el Plan Nacional de Desarrollo Urbano e Industrial, como zona prioritaria de desarrollo industrial, y con carácter de ciudad con servicios regionales.

Debido a éstas consideraciones existe un intenso movimiento de bienes y personas que se transportan hacia y desde los centros políticos y de generación económica.

La creciente actividad industrial de la ciudad de León se ha reflejado en un incremento sustancial de la demanda de tránsito aéreo de largo alcance para comunicar la zona del Bajío con otros centros productivos y turísticos.

Para atender esta demanda, las instalaciones con que cuenta el aeropuerto se saturarán en corto plazo, y están imposibilitadas de ampliarse, por las restricciones físicas y de infraestructura existente.

Por lo anterior se realizaron estudios pertinentes y en base a éstos se definió la conveniencia de reubicar el actual aeropuerto en el sitio "Nuevo México", sitio donde se consideraron los siguientes aspectos:

- Disponibilidad de espacio aéreo libre de obstáculos
- Tendencia de la expansión urbana
- Estadística de régimen de vientos y temperaturas
- Posibilidad de disponer de terreno para ampliaciones futuras del aeropuerto
- Impacto ambiental
- Reducción de riesgos potenciales

- Costo de terrenos
- Disponibilidad de infraestructura para comunicar el aeropuerto con la ciudad

Para el análisis fue necesario hacer un estudio preliminar de campo que contempló el reconocimiento aéreo y terrestre, obteniéndose de ésta manera que el mejor sitio para ubicar el aeropuerto se localiza a 23 kilómetros al sureste de la ciudad de León en el sitio denominado Nuevo México, en terrenos ejidales, de uso agrícola de temporal con bajo rendimiento.

La construcción del aeropuerto en este sitio es congruente con el desarrollo de la región, dado que permitirá atender la demanda de las ciudades de León, Silao, Guanajuato e Irapuato.

Para garantizar que continúe prevaleciendo las condiciones de operación de este nuevo aeropuerto en el futuro, deberá regularse el desarrollo urbano en la zona, evitando la construcción de edificaciones que puedan ser obstáculos a los aterrizajes y despegues de aeronaves, con ello la población de la zona del Bajío podrá contar con un servicio de transporte aéreo seguro y eficiente.

b).- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO  
EDIFICIO TERMINAL-AVIACIÓN COMERCIAL PARA EL NUEVO AEROPUERTO DE LEÓN, GTO.

Edificio de planta baja y primer nivel con un pasillo panorámico de 8.50 m de ancho por 45.00 m de largo; el cual nos comunica directamente a un satélite o "dedo" en donde están ubicadas las salas de última espera, estas tienen sanitarios, salidas de emergencia y una escalinata, cada una de ellas para abordar la aeronave en caso de que el conector o "martillo" no funcione.

Para el adecuado funcionamiento del edificio terminal se ha proyectado desde la vialidad, ésta nos conduce hasta él; dicha vialidad se ha resuelto en forma continua, desde la carretera hasta el mismo edificio proporcionando diferentes accesos y salidas del estacionamiento. Esta arteria vial que tendrá gran afluencia de tránsito; ya que por esta misma circulación transitarán los vehículos que transportarán pasajeros y visitantes a la terminal aérea. Así como los vehículos que prestarán servicio al aeropuerto, como son los de abastecimiento de combustible, víveres, servicios de carga, ambulancias, etc.

El estacionamiento está diseñado en base a un circuito interior semi-octagonal, tiene lugares específicos para que aparquen en él, autos particulares, autos rentados, taxis, autobuses de turismo y autobuses urbanos. Asimismo cuenta con un paradero para el ascenso y descenso de pasajeros, ya sea que llegen en auto particular, taxi o autobús.

Dentro del estacionamiento existen pequeñas isletas de áreas verdes, que están dispuestas de tal manera que van conformando el circuito interior. Todo esto integrado a la pequeña plazoleta central del mismo; en la cual se podrá admirar un gran escultura metálica alusiva a la aviación.

Por lo que respecta a la relación plástica del edificio terminal, que se verá en este caso en su estructura interna y externa y que contrastará con el paisaje natural de la región, adopté el esquema técnico conceptual "disposición en círculo" (D.3) mediante el cual el edificio se fue concibiendo teniendo en mente la configuración física de una aeronave; siendo ésta primera imagen la que regiera el diseño de esta terminal aérea. Imagen y configuración que se fue transformando de acuerdo a las necesidades propias del edificio y que estas mismas necesidades arrojaron un programa arquitectónico que al desarrollarlo y tratando de conservar la imagen de una aeronave se fueron generando figuras geométricas simples las cuales se les fue integrando, repitiendo y armonizando de tal manera, hasta llegar finalmente a las formas y volúmenes que se presentan en planos y maquetas.



Existiendo un sin número de formas para lograr la unidad para este edificio, maneje tres, las cuales se adoptaron de manera simultánea, y que a continuación se mencionan.

- 1.- El uso de formas geométricas simples y muy bien definida (las denominadas formas puras) tanto volumétricas, como de superficie.
- 2.- El RITMO, se genera a base de la repetición alternada con elementos variables y se produce la unidad.
- 3.- TRAZOS REGULADORES: con esto trato de indicar que utilice un ordenamiento, basado en el uso de un módulo que se repite en diferentes formas y combinaciones.

En dicho edificio, manejo rematamientos volumétricos, traslapes de losas, volados, faldones, pretiles, etc. que me permiten enriquecer los espacios internos y externos y asimismo jerarquizar las funciones contenidas en las áreas internas, así como en las áreas principales y accesos.

Al edificio terminal se ingresa mediante una plaza de acceso a cubierto, la cual nos integra en forma directa al vestíbulo principal, al vestíbulo de documentación, concesiones, boletaje o a la zona de bienvenida.

El edificio terminal está proyectado en dos niveles y un satélite o "dedo" como ya se había mencionado; la planta baja definida claramente en tres zonas.

La zona central, que es el vestíbulo principal, y dos zonas laterales, una para pasajeros de salida y otra para pasajeros de llegada. existe un mezaninne en donde estará ubicada la sala de exposición.

En la planta alta se encuentra el restaurante, el bar y las oficinas de Gobierno del aeropuerto.

Para llegar al satélite se accede por la parte posterior del edificio terminal a través de escaleras mecánicas, la cual desemboca en un pasillo panorámico que se conecta al satélite o "dedo" que aloja las salas de última espera con un módulo independiente de baños para cada uno de ellos, cuentan también con una salida de emergencia y una escalinata individual, las cuales están relacionadas en forma directa con la plataforma.

El vestíbulo principal es el distribuidor hacia todos los espacios que conforman el edificio; de él nos podemos dirigir hacia el vestíbulo de documentación y boletaje, a la sala de espera general, concesiones, hacia la sala de bienvenida, a los sanitarios, encontraremos la escalera que nos conducirá al mezaninne; donde encontraremos la sala de exposiciones que aparte de ser un atractivo en el edificio, servirá para fomentar la artesanía y el turismo de la región.

A la zona de pasajeros de salida, se puede ingresar directamente desde la plaza de acceso, llegando inmediatamente al vestíbulo de documentación y boletaje habiendo también en dicho vestíbulo concesiones, tales como: venta de seguros de vida, productos regionales, revistas y periódicos, etc., inmediato al vestíbulo de documentación se encuentra la sala de espera general contando ésta con una pequeña cafetería, dentro de esta área también se encuentran los filtros de seguridad (ERPE) que de hecho son el acceso hacia las salas de última espera, mediante una escalera mecánica.

De forma similar al área de pasajeros de llegada se puede ingresar desde la plaza de acceso, llegando inmediatamente a la sala de bienvenida, en la que igualmente se encuentran concesiones, tales como: renta de autos, venta de boletos para transportación terrestre, reservaciones de hotel, guarda equipaje, etc. Adjunto a ésta sala se encuentra

la sala de reclamo de equipaje.

En el mezaninne se alojará la sala de exposiciones y abajo de ésta quedan exactamente un módulo central de concesiones. Ascendiendo por la escalera principal llegaremos a la planta alta, en donde se encuentra el restaurant, el bar y las oficinas de Gobierno - del aeropuerto; se procuró que tanto el restaurant como el bar tuviesen vista hacia la pista y plataforma de operaciones, para que los usuarios pudieran disfrutar de las maniobras que se realizarán.

Por otra parte considerando la temperatura promedio de la ciudad de León, Gto. - que es de 19°,07 C y un máximo de 27°,02C; se puede decir que se tiene un clima benigno que nos facilita grandemente el logro de condiciones de confort, en lo que se refiere a - temperaturas en los espacios interiores del aeropuerto, por lo que sólo se usó ventilación natural, buscando el cruce del viento. Asimismo se generarán áreas verdes para ayudar a moderar las temperaturas internas del mismo.

Para las fachadas que tienen gran incidencia de asoleamiento, se les buscó un - adecuado dimensionamiento de voladizos y faldones para evitar en lo más que se pudiera esa mencionada incidencia de los rayos solares.

Siendo la precipitación pluvial baja (640 mm, la máxima en los meses de junio a octubre) y requiriendo este proyecto grandes áreas cubiertas, las pendientes que se dieron a las cubiertas para el desague de aguas pluviales fue de 2.0%.

En el edificio terminal, se manejaron algunos elementos estructurales en su expresión natural como: columnas, estructuras que están fabricadas de acero. También cuenta con recubrimientos texturizados lisos y que abase del color jerarquiza a los elementos. Por lo que a muros se refiere, los exteriores son de tabique rojo recocado recubiertos con acabado final aplanado -serroteado. Los muros interiores, para separar las distintas fun-

ciones algunos son de tabla-roca y otras son de tabique rojo recocado con acabado final de tirol planchado blanco o a base de resinas y pastas estriadas.

Respecto a la manguetería y vidrio, se empleo cancelaría de aluminio duranodicck color humo y cristales filtra sol color bronce, a fin de permitir pasar y controlar la incidencia de los rayos del sol en los espacios interiores.

En los pisos interiores se empleo marmol tipo Santo Tomás pulido con juntas de bronce; la elección de este material nos garantiza efectos especiales, ya que por sus características de dureza, durabilidad y brillo se logran reflejos agradables, sensaciones de espacios más grandes, alta calidad de acabado y fácil mantenimiento.

En las plazas y andadores exteriores se utilizó adoquin en tono gris y rosa tipo San Luis. En las calles se utilizó concreto-lavado rejueleado con laja color negro. En el estacionamiento se usó mezcla asfáltica de 3/4" de 12.5 cms de espesor.

Para el recubrimiento de techos, se emplearon falsos plafones a base de tabla - roca, asimismo, falso plafon de yeso en metal desplegado en los casos que se necesitasen.

## c).- INSTALACIONES

I .- INSTALACION ELECTRICA.- Para su diseño, se consideró el nivel de iluminación más adecuado para sala de espera y vestíbulo siendo dicho nivel de 200 luxes; para las oficinas de 600 luxes, para el restaurant de 100 luxes y para el bar de 30 luxes.

Las lámparas están controladas por medio de breakers termomagnéticos, y los contactos se colocaron tanto en muros como en pisos, de acuerdo a las necesidades de cada local del edificio.

II .- INSTALACION HIDRAULICA.- La dotación de agua para las necesidades del Edificio Terminal, se hará mediante la extracción de la misma de un pozo profundo construido en el propio aeropuerto; almacenándola en una cisterna y distribuyéndola a todos los muebles de cada uno de los edificios que forman el aeropuerto, mediante un equipo hidroneumático para dar la presión requerida a cada mueble.

III .- INSTALACION SANITARIA.- El ramaleo dentro del edificio es de P.V.C. y tubería de cobre. Las bajadas de aguas negras son de 100 mm  $\varnothing$  y las de aguas pluviales de 150 mm  $\varnothing$ .

En los exteriores se utilizó tubo de cemento-arena registrables por medio de registros de 60 x 40 cms de estos registros van al colector general de aeropuerto. La recolección de aguas negras se hará en fosas sépticas y de ahí descargarán a los pozos de absorción.

d).- ESTRUCTURA

Debido a los grandes claros que había que salvar, se utilizó como cubierta multi-panel, material que es térmico y acústico; esta cubierta está sobre una estructura tipo "tridilosa, fabricada con perfil tubular de 1 1/4" y con una capacidad de 150.00 kg por cm<sup>2</sup>.

Las columnas fueron diseñadas con placa de acero y son de alma abierta, éstas tienen en su parte superior capiteles de acero diseñados en forma especial para esta cubierta.

La cimentación es a base de zapatas aisladas de concreto armado, ligadas por medio de trabes de liga igualmente de concreto armado.

e).- CRITERIO CONSTRUCTIVO

El edificio se desplantará sobre un terreno de baja compresibilidad, en donde se realizará una excavación de -2.00 m para alojar la cimentación de zapatas aisladas fabricadas con concreto armado en las cuales quedarán ahogadas las anclas y placa de acero para posteriormente recibir las columnas del mismo material, las zapatas están ligadas entre sí por medio de contratrabes de concreto armado con un peralte de 1.10 m por 0.60 cms de ancho, los rellenos se efectuarán en estas zonas con material inerte (tepetate) compactado en capas de 0.20 cms al 90% proctor.

Posteriormente se fabricará un piso de concreto armado de 0.10 cm de espesor, el cual será nuestro N.P.T. y, a partir de este nivel referirnos para alcanzar las alturas necesarias.

Los elementos que conforman la estructura principal del edificio se fabricaron con acero; las columnas de alma abierta están hechas con placa de acero de 3/4" de espesor

con una sección de 0.40 x 0.40 cms alcanzando una altura máxima de 7.00 m, los capiteles - se ligarán a las columnas por medio de tornillos de alta resistencia, estos capiteles dise ñados en forma especial son de sección trapezoidal, la cual permitirá recibir perfectamente la estructura tridimensional que está diseñada en perfil tubular de 1 1/4 con un peralte de 1.50 m. Esta estructura se ligará de manera similar; como los capiteles a sus co - lumnas, ya colocada la estructura tridimensional nos permitirá colocar sobre un mon-ten - superior niveladores de 1 1/2" en redondo, los cuales nos marcarán las pendientes en la cu bierta multipanel que estará protegida en el exterior con pintura impermeabilizante color rojo terracota.

La estructura del entepiso que es el plafond de la sala de espera general; se - fabricará en acero con vigas mon-ten que nos servirán de trabes de cerramiento entre columna y columna en donde se requieran: Estos cerramientos nos permitirán colocar con una - previa modulación de losacero la cual es a base de lámina romsa calibre 18, sueldada o "ba- laceada" directamente a las trabes, una vez fija la lámina romsa se procederá a fabricar - un firme de compresión con concreto armado con malla electrosoldada. Este firme tendrá un acabado pulido listo para recibir parquet, sobre este firme se desplatará un muro bajo de block tipo Santa Julia que alcanzará una altura de 1.00 m ya con cadena de cerramiento y posteriormente colocar la cancelería de aluminio anonizado color humo de 2 1/2 por 2 1/2, lo que permitirá la colocación del cristal suspendido templex color bronce de 12.7 mm de es pesor inastillable y de esta manera permitirá tener una agradable visibilidad hacia la pla- taforma y pista del aeropuerto.

El resto de los vanos se cubrirán con cristal suspendido templex color bronce de 12.7 mm de espesor con una modulación de 3.00 x 3.00 m tanto en fachada principal como en la fachada posterior. Lo que permitirá tener una mayor visibilidad desde la plazoleta de acceso hasta la plataforma donde realizan normalmente sus maniobras las aeronaves.

Los muros interiores se erigirán con tabla-roca aplicándoles como acabado final tirol plancado, estos muros alcanzarán una altura de + 2.35 hasta topar con la estructura tridimensional y en donde sea necesario colocar ante-pechos de acustone para aislar una - área de otra.

El pasillo panorámico estará construido por columnas de concreto armado de sección trapezoidal con capitel para poder recibir las trabes-losas prefabricada y ya sobre estas colocar los herrajes necesarios y las hojas de cristal suspendido que llegará hasta - una armadura independiente tanto del edificio terminal como la del satélite, la cubierta será la misma que la del edificio terminal como la del satélite.

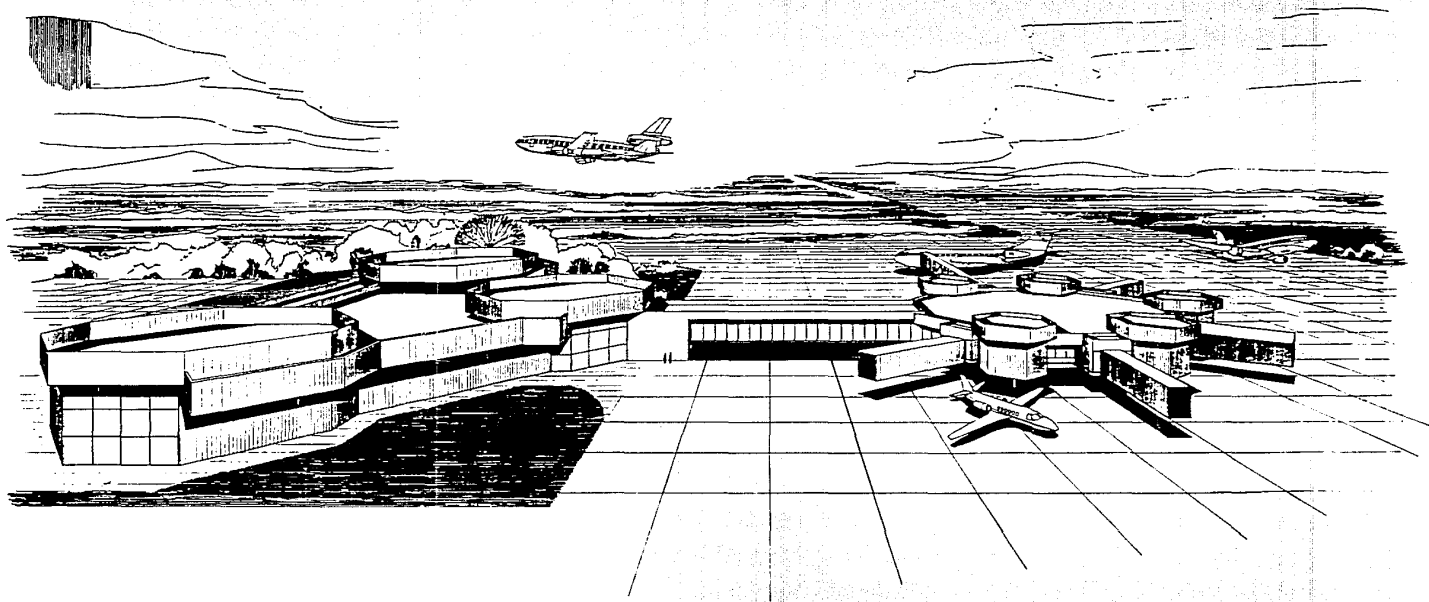
El satélite o "dedo" en donde están ubicadas las salas de última espera se encuentran a la misma altura del esprepiso para poder conectarse con el pasillo panorámico y éste con el edificio terminal.

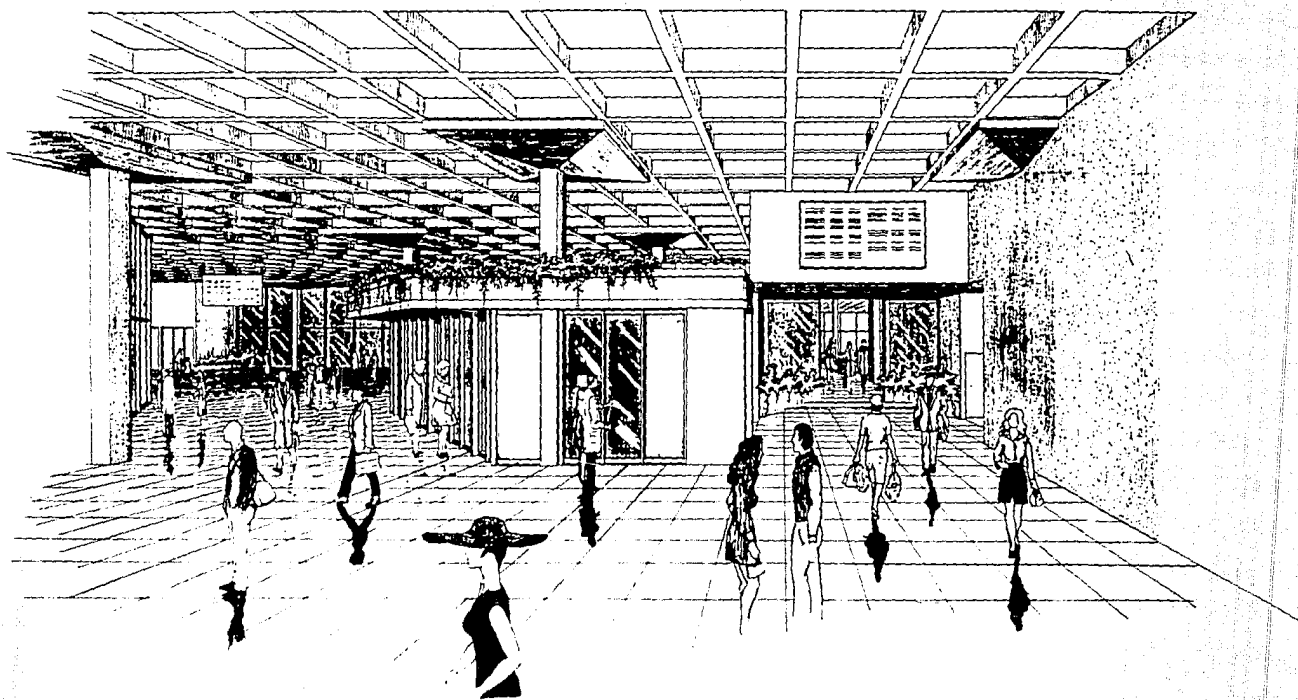
Estas salas están construidas con el mismo criterio que el edificio terminal, - es decir, entrepiso con losacero ligada a una estructura de concreto armado, los muros divisorios interiores se erigirán con tabla-roca y en la parte de los sanitarios se desplantarán muros de block tipo Santa Julia, teniendo una estructura y cubierta similar a la del edificio terminal.



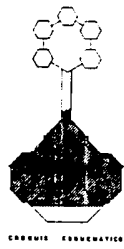
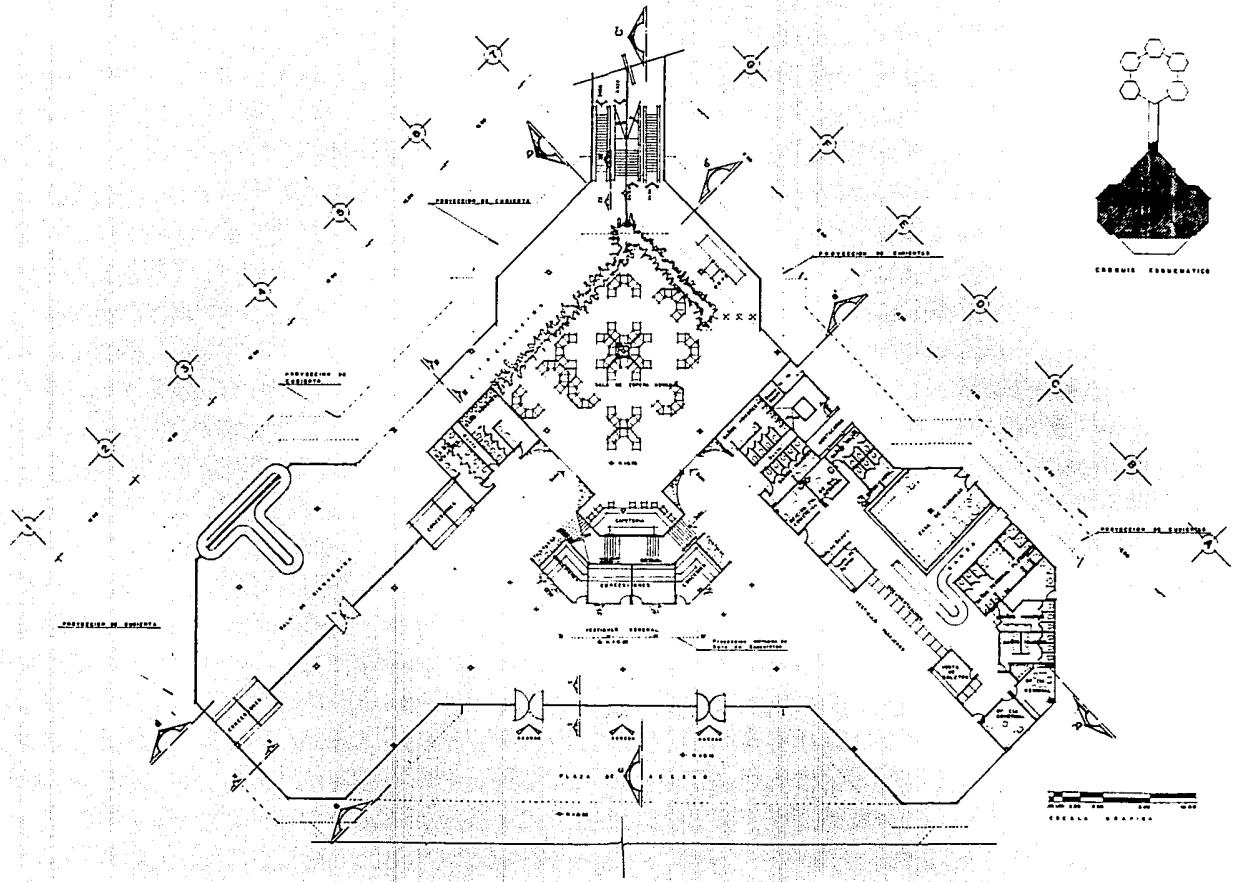
**XXVI.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

- a) Perspectiva de Conjunto
- b) Perspectiva Interior Vestíbulo General
- c) Plano Arquitectónico Planta de Conjunto
- d) Plano Arquitectónico Planta Baja
- e) Plano Arquitectónico Planta Alta
- f) Plano Arquitectónico Entrepiso Satélite
- g) Plano Arquitectónico Cortes
- h) Plano Arquitectónico Cortes
- i) Plano Arquitectónico Fachadas
- j) Plano Arquitectónico Fachadas
- k) Plano Arquitectónico Cortes por Fachada
- l) Plano Arquitectónico Cortes por Fachada




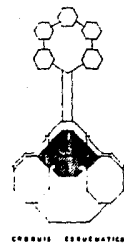
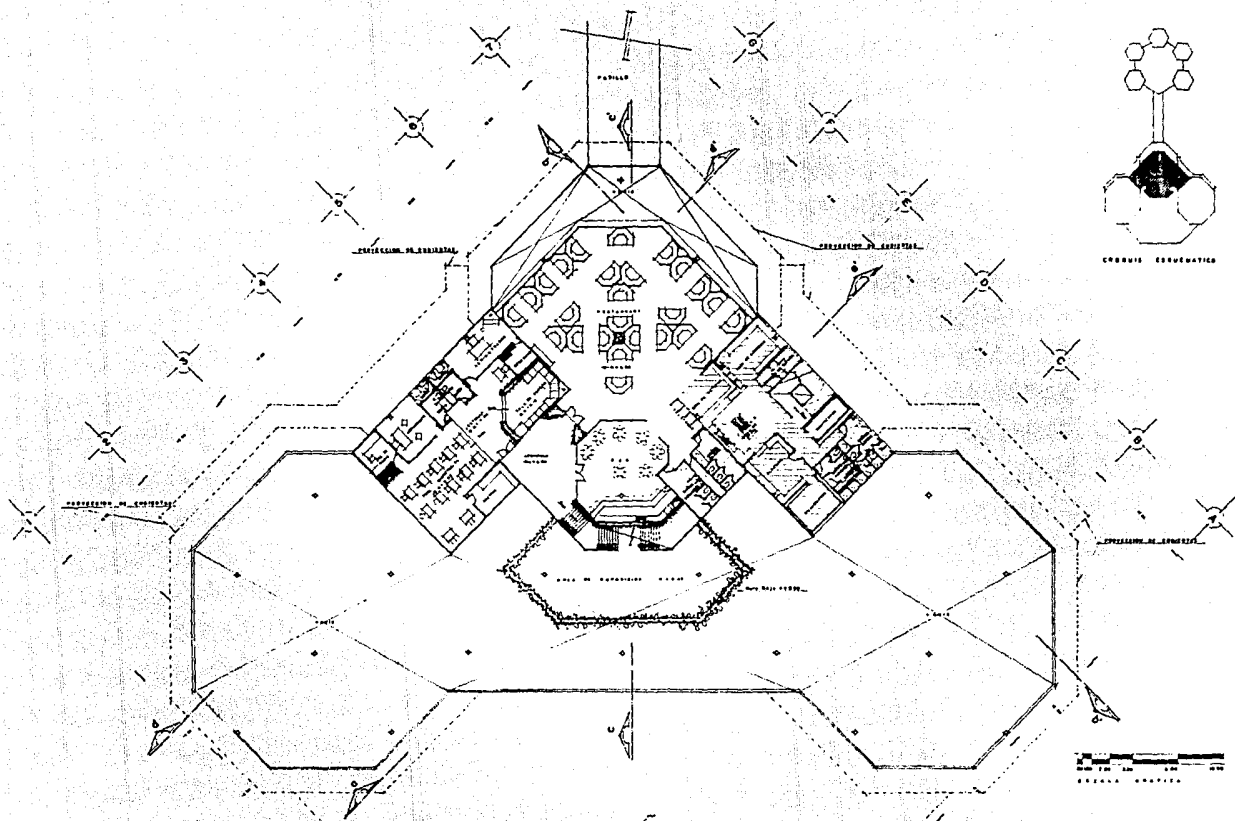






COMITÉ ORGANIZATIVO

  
**TESIS PROFESIONAL**  
 PARA OBTENER EL GRADO DE  
**ARQUITECTURA**  
 PLANTA A  
**BAJA**  
**LEONTO**  
 ACERQUEMUNTO NACIONAL  
**EDIFICIO TERMINAL**  
 PROYECTO : [Illegible]  
**A-4**



TERCER PROYECTO DE ARQUITECTURA

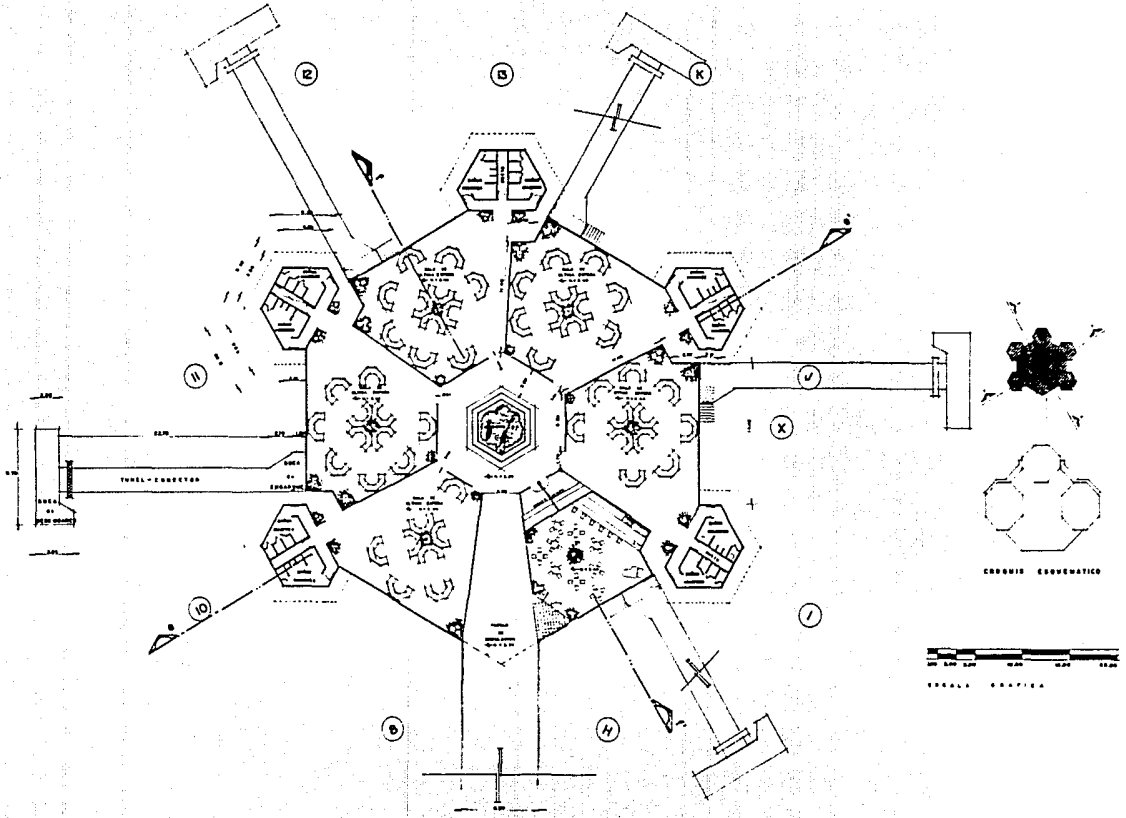
ARQUITECTURA

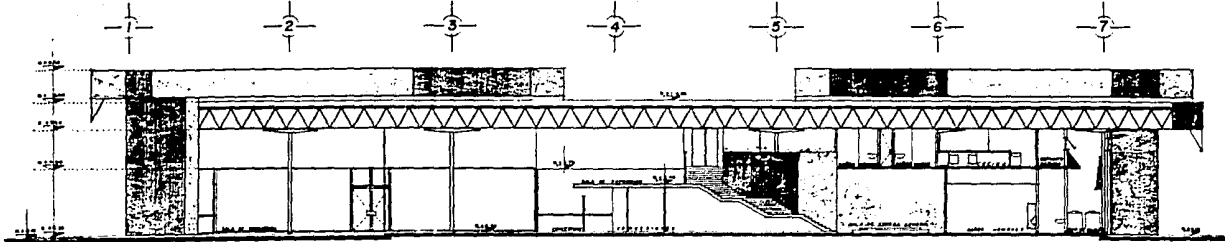
PLANTA ALTA

LEON GO

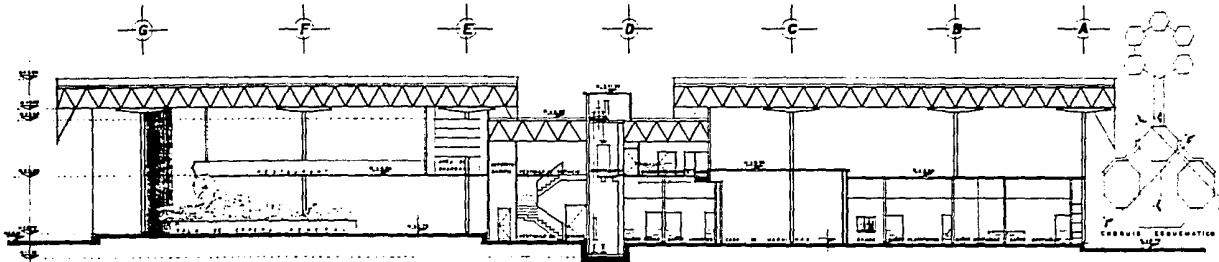
AEROPUERTO NACIONAL BENITO JUÁREZ TERMINAL

A-5

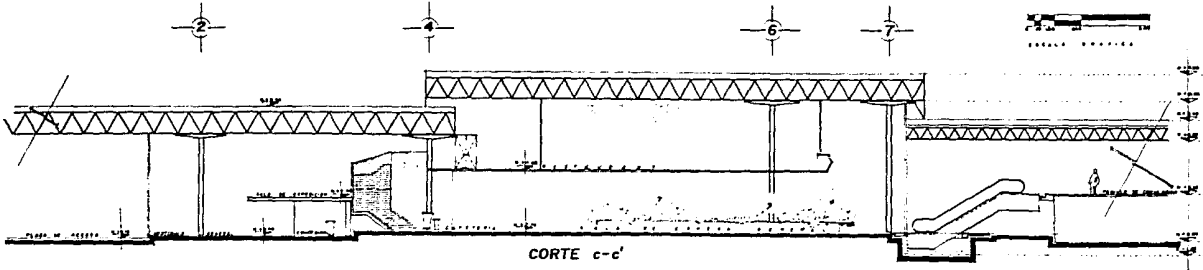




CORTE a-a'



CORTE b-b'



CORTE c-c'

TESIS PROFESIONAL

ARQUITECTURA

CORTE

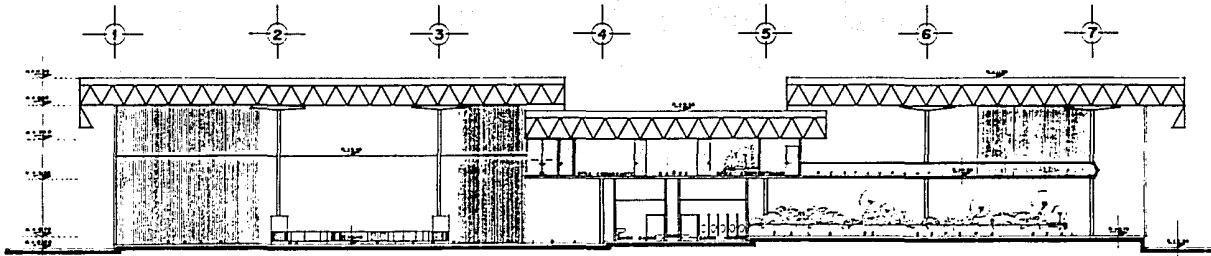
LEON GIGIO

AEROPUERTO NACIONAL CUBAITAN TERMINAL

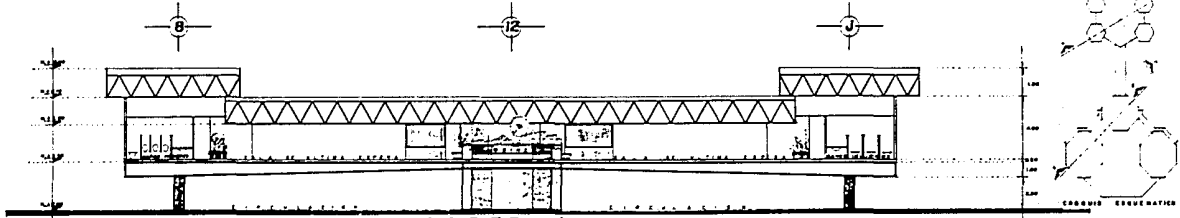
PROFESOR: José Ramón Ponce

A-7

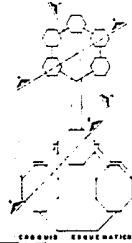




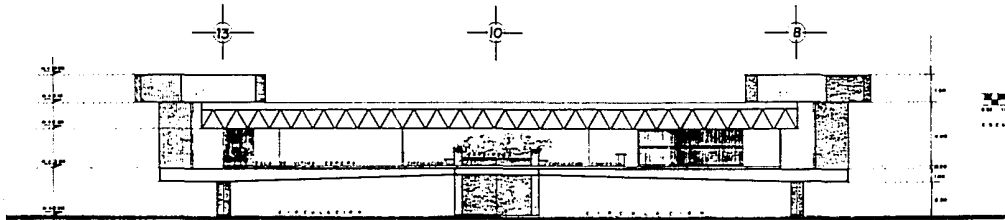
CORTE d-d'



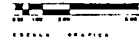
CORTE e-e'



CARROZZI ARCHITECTS



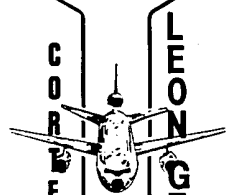
CORTE f-f'



0 10 20 30 METRI



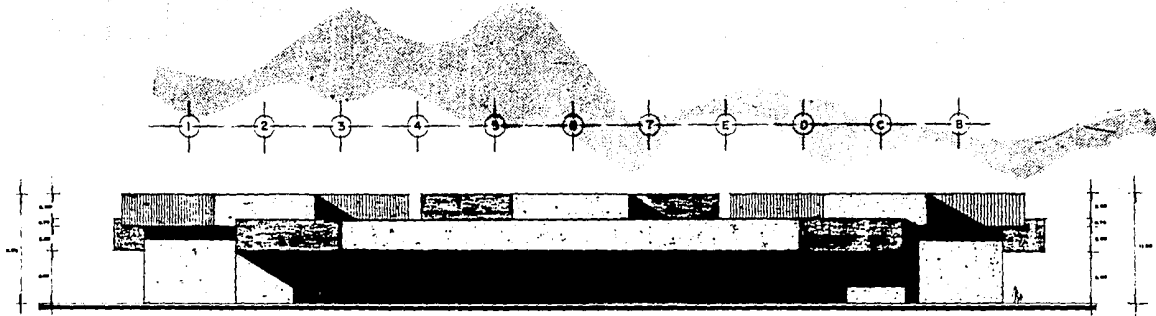
INGEGNERE  
 TEGIO PROFESSIONAL  
 ARCHITETTURA



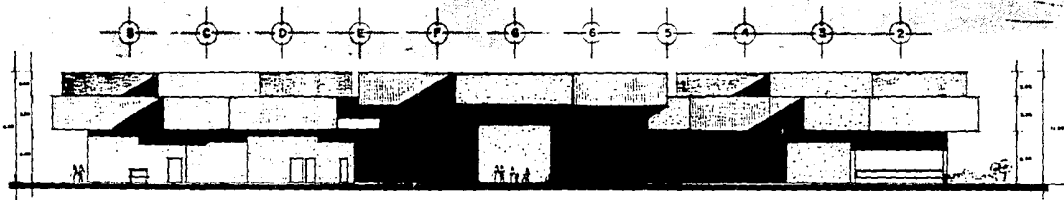
CORTE S  
 LEONTO

AEROPORTO NAZIONALE  
 EDIFICIO TERMINALE  
 PROGETTO: Carlo Scarpa

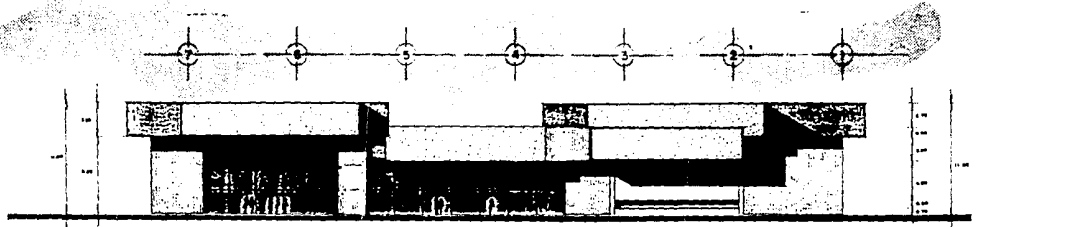
A-8  
 1962



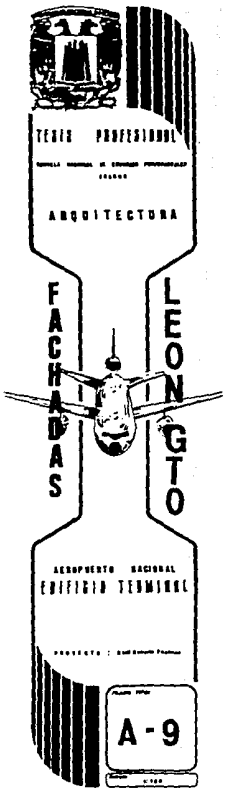
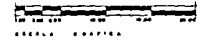
FACHADA DE ACCESO

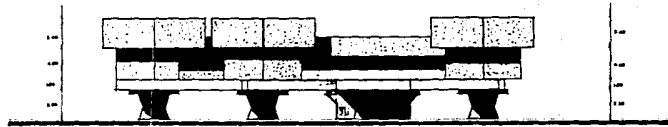
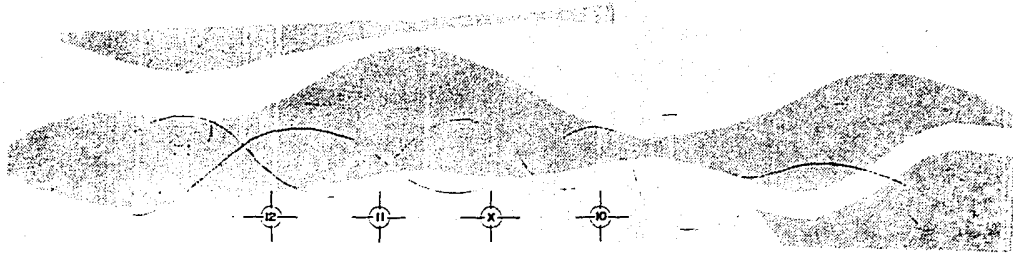


FACHADA POSTERIOR

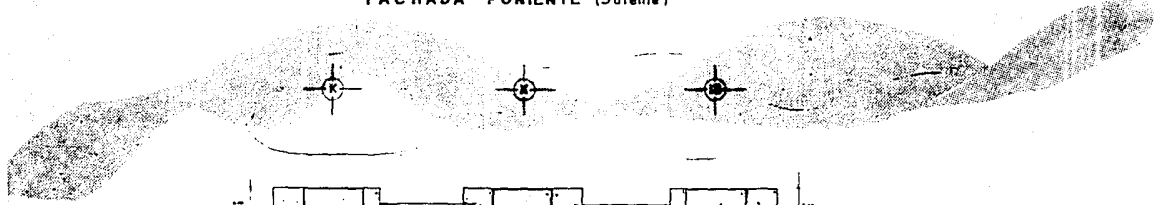


FACHADA PONIENTE





FACHADA PONIENTE (Satélite)



FACHADA NORTE (Satélite)



ESCALA: 1:500



TESIS PROFESIONAL

ARQUITECTURA

FACHADAS

LEONIGTO



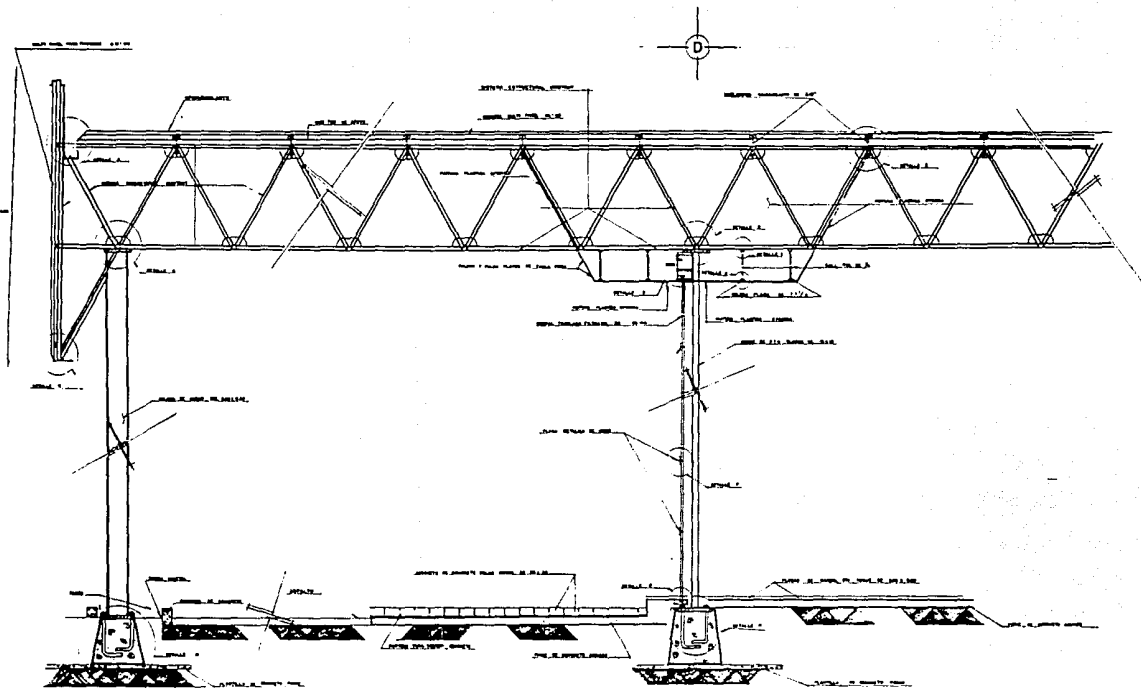
AEROPUESTO NACIONAL  
EDIFICIO TERMINAL

PROYECTA: JIM GARCIA PARRA

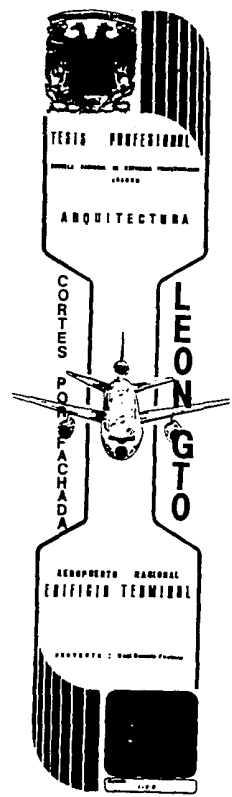
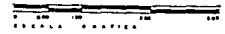


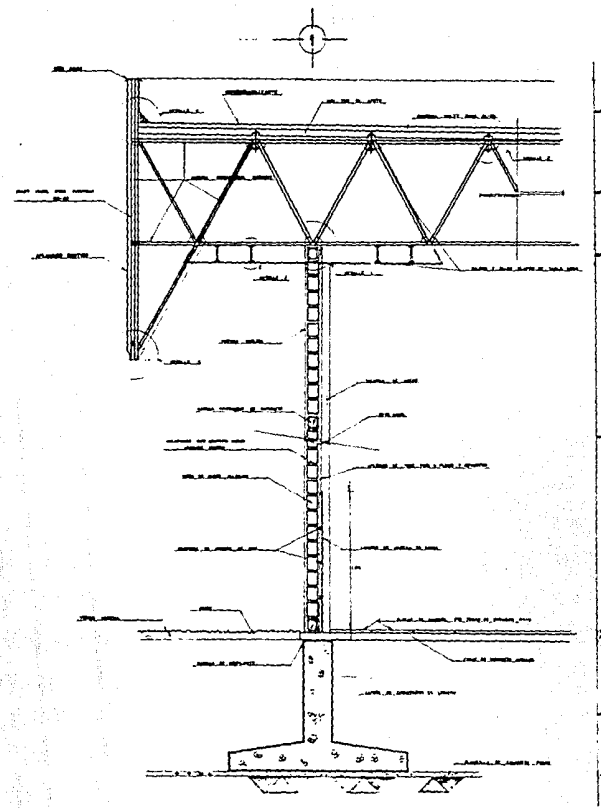
A-10

1:500

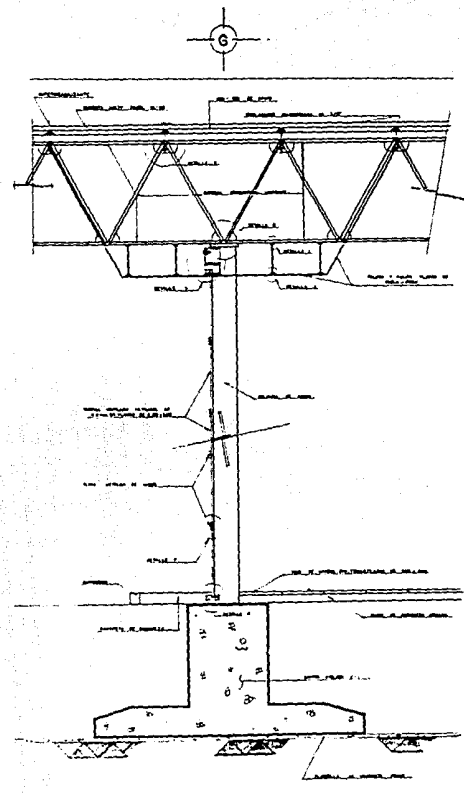


CORTE - I

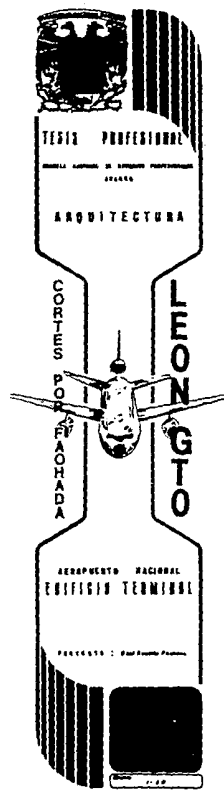




CORTE II



CORTE III



## XXVII.- BIBLIOGRAFIA

- Diario Matutino "OVACIONES".- (marzo-1984)
- Breve Historia de la Aviación en México.- (José Villela)
- Resumen Histórico de la Aeronavegación.- (Emilio Carranza C.)
- Airport Organization.- (George J. Bean)
- Airport Operators Council International (1972)
- Ingeniería Industrial Aplicada en Aeropuertos.- Tesis Profesional-I.M.E..-  
Jorge Martínez Margain - 1974)
- Metodología para la Selección de Conceptos del Plan Maestro (Dirección General  
de Aeropuertos, S.C.T.)
- Estudio Metodológico para Determinar la Factibilidad Económica y Financiera  
de los Aeropuertos.- (Sogelerg: Aeropuerto de Paris- 1981)
- Airport Terminals Reference Manual (IATA)

-----