



SIST. 28794



TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**ARQUITECTO**

PRESENTA: FCO. JAVIER RIOS SOLORZANO

ENEP ARAGON  
MEXICO, D. F.

U. N. A. M.  
AGOSTO-1984

A-2



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

57 00

ARQ 43



**H. JURADO**

**Arq. Fernando A. Giovanini G.**  
**Arq. Eduardo Morales Rico**  
**Arq. Julio Souza Abad**  
**Arq. Antonio M. Olvera Hdez.**  
**Arq. Darío Calderón Guzmán**

# contenido

DEDICATORIA	1	CAPITULO 3 SITUACION DE LA AERONAUTICA EN MONTERREY	
INTRODUCCION	2	La Aeronáutica en Monterrey.	27
CAPITULO 1 NUEVO LEON		Actividad Aérea.	28
Marco Geográfico.	3	Situación Actual del Aeropuerto.	34
Marco Demográfico.	5	Análisis General de Alternativas.	40
Infraestructura.	7	CAPITULO 4 ANALISIS DEL PROYECTO	
Marco Económico.	9	Objetivos y Alcances.	55
CAPITULO 2 MONTERREY		Instalaciones y Componentes del Sistema para el tratamiento de pasajeros.	56
Marco Geográfico.	13	Instalaciones para Compañías y Autoridades.	59
Antecedentes Históricos.	15	Determinación del Proyecto.	60
Marco Demográfico.	17	Análisis de Areas.	82
Marco Económico.	19	CAPITULO 5 PROYECTO ARQUITECTONICO	
Contexto Social.	21	- Edificio Terminal	- Plantas
Contexto Urbano.	22		- Cortes
Vialidad y Remodelación Urbana.	24		- Fachadas
		- Edificio Satélite	- Plantas
			- Cortes
			- Fachadas

- Plantas Estructurales
- Criterio de Cálculo
- Criterios de Instalaciones
- Materiales en acabados
- Estrategia de Desarrollo y Costos

#### CAPITULO 6 DESARROLLO URBANO Y REGIONAL 1980 - 2000

Consideraciones Generales.

Desarrollo Urbano Actual.

Desarrollo año 2000.

Propuestas de Desarrollo.

Recomendaciones.

BIBLIOGRAFIA.

**A MANUEL Y ROSA  
MIS PADRES**

A QUIENES DEBO LA VIDA Y LAS BASES DE MI  
FORMACION COMO HOMBRE Y COMO CIUDADANO.

**A MIS HERMANOS**

POR LA COMPRESION Y RESPETO QUE SIEMPRE  
ME HAN DEMOSTRADO.

**A ROSITA**

A QUIEN DEBO DESDE MIS  
PRIMERAS LETRAS.

**A MA. INES  
MI ESPOSA**

EN QUIEN HE ENCONTRADO EL MAS GRANDE APOYO Y  
ESTIMULO EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

**A MANUEL Y MARIA INES**

MIS SEGUNDOS PADRES.

**A MIS MAESTROS**

QUE CON PACIENCIA ME CONDUJERON  
POR LAS DIVERSAS ETAPAS DE MI  
FORMACION.

**A MIS AMIGOS Y MIS COMPANEROS  
DE GENERACION (1976 - 80)**

Y EN GENERAL A TODAS AQUELLAS PER-  
SONAS QUE DE UNA U OTRA MANERA  
ME BRINDARON SU AYUDA CUANDO MAS  
LA NECESITE.

El desarrollo que la ciencia y la tecnología han alcanzado durante el presente siglo, ha conducido a los pueblos a disminuir relativamente las distancias en el tiempo y en el espacio.

Una manifestación palpable de lo anteriormente dicho lo encontramos en los avances logrados por los medios de comunicación y transporte, siendo uno de los máximos exponentes de este último concepto la aeronave, cuyo uso cada día se generaliza, imponiéndose como factor imprescindible de desarrollo ante la imperiosa necesidad de lograr distancias mayores en menores tiempos.

Consecuentemente, con el incremento de transporte aéreo, aumenta la demanda de terminales aeroportuarias dotadas de las características adecuadas al tipo de aeronaves que en ellas operen, provistas de las óptimas condiciones de seguridad y capaces de cubrir con suficiencia y comodidad la demanda planteada por el número de usuarios.

Dentro del conjunto de instalaciones aeroportuarias, el edificio terminal es el elemento de mayor importancia para el usuario ya que es aquí donde el pasajero realiza las actividades que lo llevan a modificar su condición de transporte, convirtiéndolo de viajero aéreo a terrestre o viceversa.

Es pues de gran importancia atender no sólo a los aspectos funcionales y económicos de los edificios terminales en los aeropuertos, sino también a los estéticos y a la dotación del confort requerido para asegurar la agradable estancia de cada vez mayor número de personas que lo usan y permanecen en algunos casos considerables espacios de tiempo en ellos.

## introducción

capítulo 1  
nuevo león



## marco geográfico

Se distinguen en la entidad 3 regiones naturales más o menos homogéneas.

**REGION NORORIENTAL.** Compreendida desde el extremo norte de la entidad hasta poco más abajo de la mitad del estado y desde el pie de la Sierra Madre Oriental hasta los límites con Tamaulipas.

Es la región más grande en extensión y la segunda en economía, desarrollando una actividad agropecuaria de cierta magnitud a nivel nacional.

**REGION DE LA SIERRA.** Destacan aquí los recursos naturales, yacimientos de minerales y recursos hidrológicos que la convierten en la región más rica y es en donde se desarrolla el más importante núcleo económico y demográfico del Estado: El área metropolitana de la ciudad de Monterrey.

**REGION SUFOCCIDENTAL.** Comprende parte de la altiplanicie que separa a la Sierra Madre Occidental y en donde la mayor parte de la actividad agropecuaria es pobre o marginal.

### UBICACION GEOGRAFICA

Nuevo León está situado entre los paralelos  $23^{\circ}10'$  y  $27^{\circ}47'30''$  de latitud norte y entre los  $0^{\circ}42'16''$  oriente y  $2^{\circ}5'15''$  poniente del meridiano de México.

Junto con los Estados de Coahuila y Tamaulipas, comprende la región Noroeste de México, -Según la Comisión Económica para América Latina-. Lo limitan:

Al Norte: Los Estados de Coahuila, Tamaulipas y E.E.U.U.

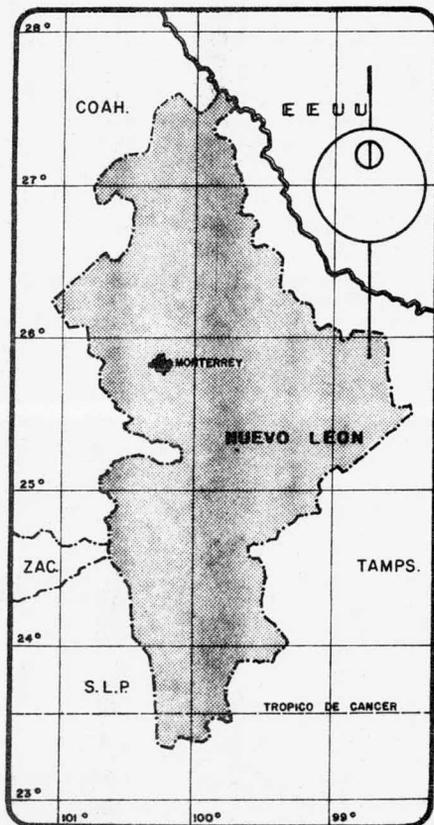
Sur: Tamaulipas y San Luis Potosí.

Este: Tamaulipas

Oeste: San Luis Potosí, Coahuila y Zatecas.

Ocupa una superficie de 64.555 Km<sup>2</sup> (\*) dividida en 52 cabeceras municipales que miden 509 Km de norte a sur y una anchura variable con un máximo de 269 Km E.W.

(\*) Datos del Banco de Comercio.



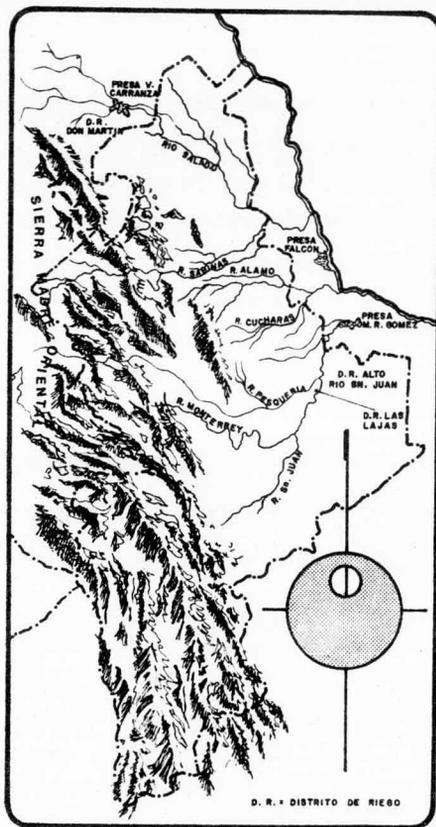
## HIDROLOGIA .

Al norte se encuentran, el Río Bravo que a lo largo de 10 Km., sirve de límite con Estados Unidos; el Río Salado utilizado en sistemas de riego; y el Sabinas, que irriga una pequeña área del Municipio del mismo nombre.

En las regiones central y sur, los principales Ríos son: el San Juan que cruza la región agrícola más importante de la entidad. El Conchos, formado por la confluencia de varios ríos e importante afluente del San Juan, cuyas aguas se aprovechan para riego en Montemorelos y General Terán. Por último en el extremo Sur, nace en la Sierra Madre Oriental el Río Blanco o Purificación - aprovechado casi en su totalidad por el Estado de Tamaulipas.

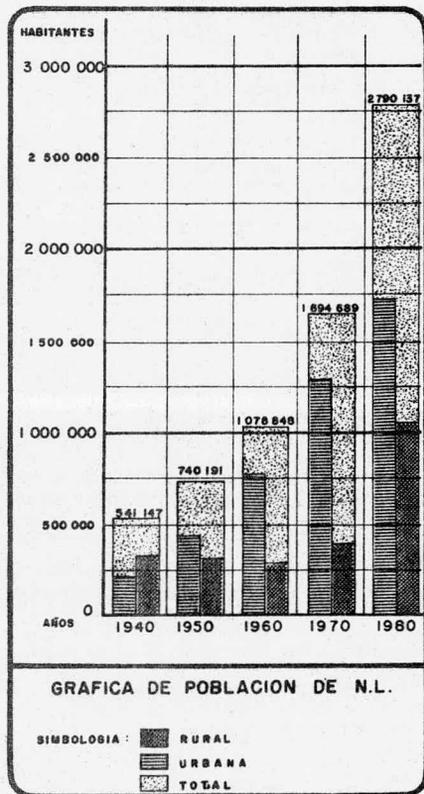
El caudal de estas corrientes está sujeto en gran medida al régimen de lluvias que prevalezca, manteniéndose secos muchos de ellos buena parte del año, si bien, eventualmente llegan a desbordarse en tiempos de lluvias.

Ante la escasez de recursos hidrológicos, el desarrollo de Nuevo León requiere de la optimización del uso del agua, cualquiera que sea su origen.



La ubicación geográfica ha contribuido en mucho al desarrollo económico Neoleonés, - pues su colindancia con Tamaulipas le permite contar con un abastecimiento amplio - de energéticos (gas natural, gasolina y -- combustible), así como con un puerto marítimo nacional: Tampico . Aprovechando - - también los 3 puntos fronterizos Tamaulipecos: Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros que le facilitan el acceso a Estados Unidos.

Adicionalmente, Nuevo León utiliza el puerto de Brownsville, Texas, dada su cercanía como medio de comunicación por vía marítima.



#### DATOS GENERALES:

En Nuevo León, el factor demográfico es, - ha sido y será siempre crucial.

En la primera etapa de la historia de la - entidad, la escasez de población y la hostilidad del medio ambiente fueron factores negativos para su desarrollo.

Hasta la primera mitad de este siglo, el - crecimiento económico y el crecimiento demográfico estuvieron fuertemente unidos. - El desarrollo de las actividades productivas requirió de mano de obra que provocó - una alta tasa de empleo.

En este tiempo la industria crecía a una - tasa media anual de producción del 13%.

En la década de los sesentas, la situación comenzó a deteriorarse, el ritmo de producción industrial decreció, mientras que la corriente migratoria aumentaba.

Durante los setentas, la situación empeoró, pues se acentuaron las tendencias opuestas; por un lado siguió disminuyendo la tasa de crecimiento industrial, mientras por otro, aumentó la corriente inmigratoria y

## marco demográfico

la tasa de natalidad, llegando incluso a - superar la tasa de crecimiento natural de Nuevo León a la del País.

Los siguientes datos proporcionados por la CONAPC nos pueden dar idea de este problema en Nuevo León.

	1950	1960	1970	1980
PAIS	25 791 017	34 923 129	50 694 617	69 346 900
N. L.	740 191	1 078 848	1 798 520	2 536 200

	1950				1960				1970				1976			
	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M		
PAIS	44.4	15.8	44.3	11.1	43.8	9.6	36.4	6.5								
N. L.	42.1	11.1	44.5	8.1	42.4	7.0	34.6	4.6								

	1950 - 60	1960 - 70	1970 - 80
PAIS	3.1	3.4	3.3
N. L.	3.8	4.8	3.7

1950 - 60	1960 - 70	1970 - 80
DEBIL ATRACCION	FUERTE ATRACCION	EN EQUILIBRIO

La migración es el factor más importante en la tasa de crecimiento de Nuevo León y es - que, por sus condiciones, el estado presenta un gran atractivo, sobre todo para estados colindantes. Esto provoca un fuerte desequilibrio entre oferta y demanda de mano de obra, sobre todo en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey.

Según un estudio de Monterrey las personas - que acuden a esta área son de las siguientes entidades:

- El 27% de San Luis Potosí
- El 33% del mismo Nuevo León
- El 13% de Coahuila
- 8% Zacatecas
- 7% Tamaulipas
- 3% Guanajuato
- 3% Durango
- 6% De otras entidades Federativas.

La natalidad complica en gran parte la difícil tarea de desarrollo económico de Nuevo León, ya que multiplican las necesidades básicas de alimentación, vestido, vivienda, salud, educación y ocupación. La tasa de natalidad en este estado, ha llegado a superar la del país, aunque es ésta una de las más altas del mundo.

Normalmente, la tasa de natalidad de los pueblos, disminuye de acuerdo al proceso de transformación de las sociedades rurales en urbanas, esto sucede con Nuevo León, a pesar de ser una entidad con una mayor proporción urbana.

## U R B A N I S M O .

Como se había mencionado anteriormente, en Nuevo León, como en la mayoría de los estados de la República, la proporción de población urbana es superior a la rural; tomando como criterio el establecido por el Plan Nacional de Desarrollo Urbano que considera como centros urbanos, aquéllos que tienen más de 2,500 habitantes.

Según el IX Censo, Nuevo León ocupaba en 1970 el V lugar en población con un total de 1'297,000 habitantes y el III en proporción urbana. Para 1980 cuenta con una población de 2'536,200 habitantes ocupando el IX lugar en la República, disminuyendo su tasa de crecimiento de 4.8 en 1960-70 a 3.7 entre 1970-80.

Datos: CONAPO, X Censo.

Esta entidad se caracteriza por la escasa dispersión de población urbana y una gran concentración en el área metropolitana de la Ciudad de Monterrey, misma que la convierte actualmente en la tercera de la República después del D.F., y Guadalajara.

La Zona Metropolitana está conformada por 7 municipios: Apodaca, Garza García, General Escobedo, Guadalupe, Monterrey, San Nicolás de los Garza y Santa Catarina.

Fuera del área metropolitana existen pequeños poblados en el resto de la entidad destacando en importancia sólo cuatro ciuda-

des: Linares, Montermorelos, Sabinas-Hidalgo y Cadereyta con una población total de 74,123 habitantes (1970) equivalente al 16.4% del total de habitantes, lo que da una idea aproximada de la escasa población urbana en el resto del Estado.

Un crecimiento urbano es excesivo cuando: -  
- Ocasiona problemas dentro del área metropolitana.

(carencia de servicios, insuficiente abastecimiento, desempleo y subempleo, precarismo, etc.)

- Causa estragos en el desarrollo de las localidades urbanas circunvecinas.

- Causa deterioro en el área rural y la ecología de los alrededores.

Y el área metropolitana de la Ciudad de Monterrey es un problema en Nuevo León ya que reúne estas características, pues se ha convertido en la macrocefalia de la entidad.

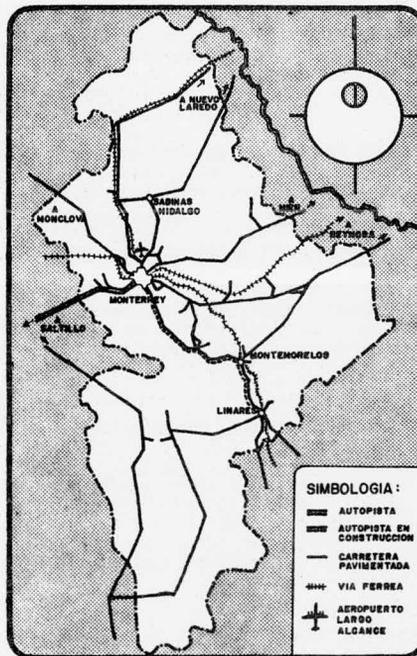
Su crecimiento desmedido se inicia a partir de 1940 cuando toma impulso el desarrollo industrial; en ese entonces, los 7 municipios tenían tan sólo el 39.2% de la población total del estado, para 1970, dicha área metropolitana había concentrado al 73.3%, quedando diseminado en el resto del estado el 26.7% sobrante.

La causa principal de este incremento se debe básicamente a la migración, ésto es, al cambio residencial de familias completas hacia el área capitalina, provenientes del interior de la misma entidad y de estados circunvecinos. (Se dieron porcentajes -- alusivos al principio del capítulo).

La migración es un fenómeno natural, sin embargo, en el caso de la Z.M.C.M., ésta fue desmedida, entre 1950-60 se detectó un total de 35,000 inmigrantes y entre 1960-70, la cifra alcanzó 157,000, lo que significa casi un 450% con relación a la década anterior.

Según el IX Censo de población, de los 1'297,000 habitantes de Nuevo León, 399,980 esto es el 30.8% procedían de otros estados y de éstos, el 91.1% vivían en el área metropolitana.

Esta excesiva migración a la Zona Metropolitana de la Ciudad de Monterrey, es la causante de gran cantidad de problemas para el área metropolitana y para el mismo estado. Los movimientos internos hacia la macrocefalia, son manifestaciones de un gran desequilibrio socio-económico dentro de la entidad, este tipo de migración ha disminuido últimamente, acentuándose la de otros estados, lo que puede significar que mientras los desequilibrios internos de Nuevo León, tienden a disminuir, los que existen entre este y otros estados tienden a aumentar.



## infraestructura

La infraestructura en el estado ha sido de importancia vital para el desarrollo del mismo, pues ha permitido el aprovechamiento integral y económico de los escasos recursos naturales, a la vez que le ha dado oportunidad de aprovisionarse de materias primas e insumos propios para el desarrollo económico desde otros estados mejor dotados.

Nuevo León es de las entidades mejor atendidas en este aspecto, sobre todo la infraestructura básica que comprende: la hidráulica, de energéticos y de comunicaciones y transportes.

### FERROCARRILES

El estado dispone de 940 Km de vías férreas, lo que significa 14.8 Km de vía por cada 1000 Km<sup>2</sup> de superficie que es superior a los 12.5 Km del promedio del país.

Se usa fundamentalmente para el transporte de materias primas hacia el estado y para sacar los productos terminados, constituyendo un medio de los más económicos.

Conforme se ha ido expandiendo la red carre

tera, la ferroviaria ha ido perdiendo importancia.

Según estudios del Banco de Comercio, en los últimos años esta pérdida se ha acelerado sobre todo por las siguientes razones:

- Servicio deficiente o insuficiente de los ferrocarriles mexicanos.
- Lentitud en el transporte.
- Falta de renovación de equipo y de ampliación en las instalaciones, debidos a falta de capacidad financiera de esta empresa, burocratismo, corrupción y mala administración.
- Sustracción y pérdida de mercancías, sin que exista a quién recurrir como responsable de estas fallas.

#### CARRETERAS

Es en la actualidad el principal medio de transporte, ya que proporciona el mejor medio de conexión con los principales puntos de la República y con la frontera Sur de los Estados Unidos.

Las principales son:

Monterrey-Nuevo Laredo que es de los tramos con más intenso tráfico; por ella pasan una alta proporción de las importaciones de productos norteamericanos.

La carretera No. 40, cruza el estado de E a W por su parte media, saliendo por la misma una gran parte de las exportaciones mexicanas a Estados Unidos.

La carretera Central No. 45, es uno de los nervios principales del sistema vial en la República, por ella se transportan más del 30% de las importaciones del país con destino al D.F., al centro y sur del país.

Además de éstas, existen bastantes tramos que comunican poblaciones del estado entre sí, de importancia meramente local.

La Secretaría de Obras Públicas y la Junta Local de Caminos, han realizado obras de importancia en la construcción de caminos de terracería, donde se usan máquinas sólo cuando no puede participar la mano del campesino que recibe los siguientes beneficios:

- Un ingreso adicional por su colaboración.
- Apertura a mercados antes vedados por lo inaccesible de las localidades, se benefician tanto por la venta de productos del campo como por la compra de insumos para la producción que se realizan a menos costo.

Todas estas obras, redundan siempre en un mayor desarrollo para el estado y en beneficio para el país.

#### TRANSPORTE AEREO

Más reciente que el ferroviario y el carretero, la aviación por ser el medio más rápido de desplazamiento, ha recibido un gran apoyo, colocando a la entidad en un lugar privilegiado frente al resto del país por su nivel de desarrollo.

El estado tiene un aeropuerto internacional el MARIANO ESCOBEDO, que permite la operación de aviones de gran radio de acción. Está situado dentro del área metropolitana de la ciudad de Monterrey y consta de 2 pistas de concreto hidráulico.

La Z.M.C.M., contaba hasta 1970 con 6 pistas privadas, una de las cuales era utilizada antiguamente como aeropuerto internacional para aviones grandes, al construirse el Mariano Escobedo, pasó a ser un centro de aviación particular operado por la Asociación de Pilotos y Propietarios de Aviones, A.C.

En ese año, Nuevo León contaba con 18 pistas para avionetas en 18 cabeceras municipales, construidas por el Gobierno del Estado en Colaboración con la S.O.P. y la Federación Aérea de México, A.C., coadyuvando al desarrollo de la Aviación Privada.

#### ENERGETICOS

La naturaleza fue poco pródiga con Nuevo León en la dotación de recursos por lo que

ha sido necesario crear una fuerte infraestructura para el suministro de energéticos involucrados en la producción de bienes y servicios y en el consumo doméstico.

La infraestructura comprende la generación y conducción de electricidad-plantas termo eléctricas, subestaciones, cables de conducción -. Así como conductores de hidrocarburo -gasoductos y oleoductos.

Tanto la infraestructura hidráulica como la que suministra energéticos, resultan en N. L. insuficientes, ya que la entidad por sus características destaca dentro del panorama nacional por el consumo de energéticos, y es tal su desarrollo, que requiere de más gas y electricidad del que dispone.

La escasez de energéticos es uno de los principales problemas que ha afrontado la economía neolonesa.

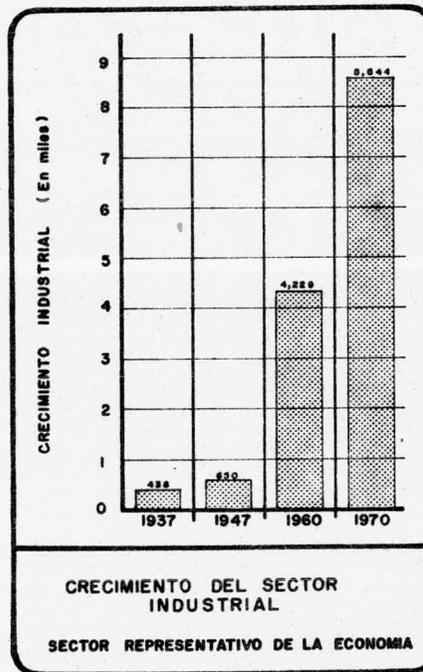
## marco económico

### SECTOR PRIMARIO

AGRICULTURA: Nuevo León depende en escaso grado del sector primario, su producción no llega ni al 4% en el país y la ocupación que proporciona no alcanza ni al 17% de la P.F.A. con una gran tendencia a disminuir cada vez más y es que en este aspecto, el estado no cuenta con las condiciones propicias para generar dicho desarrollo, -- por múltiples razones, algunas de las cuales son:

- 1a. Más de una tercera parte del territorio estatal se encuentra comprendido dentro de la clasificación -- ARIDO realizada por la Comisión Nacional de Zonas Áridas.
- 2°. Precipitación pluvial escasa.
- 3°. Climas extremos.
- 4°. Suelos pobres.
- 5°. Pobre capitalización.

Por todo lo anterior, se puede decir que la agricultura en el estado es de subsistencia



y que no presenta mayor futuro.

Nuevo León, por sus mismas características no enfrenta problemas serios en cuanto a tenencia de la tierra, ésto se debe a que teniendo un porcentaje bastante reducido - dedicado a la agricultura, generalmente no existen invasiones a predios agrícolas, ya que su agricultura no es relevante ni para el estado ni para el país.

Sin embargo, no se puede hablar sólo negativamente de este aspecto en la entidad ya que los escasos recursos con que cuenta, - están bien aprovechados; según un reciente inventario agrícola, los cultivos sobresalientes son sorgo y trigo, tanto por el -- área cultivada como por la cantidad de producción, seguido por cultivos secundarios - de cebada, alfalfa, alpiste y avena.

Mientras que el municipio de Galeana sobre sale como productor de trigo en la entidad, Montemorelos es el orgullo neoleonés en la rama agrícola, ya que resalta como el principal productor de naranja a nivel nacional siendo por ello que se considera el cultivo más importante del estado, atendiendo no sólo a la exportación, sino también a la industrialización del excedente con lo cual -- contribuye en gran manera a la industria -- cítrica nacional.

Para incrementar la producción agrícola, se utilizan en el estado obras de riego estatales y municipales que sin embargo, por diferentes causas, no han sido aprovechadas al --

100%.

Gran variedad de problemas afronta la agricultura en el estado, siendo los principales.

- a) Una venta desorganizada al mercado interno.
- b) Una falta de participación directa en la venta del productor al consumidor, - provocando un excesivo intermediarismo que ha resultado negativo por el encarecimiento de los costos.
- c) Una falta de publicidad adecuada para promover el consumo de sus productos.

Es por todo esto que, fuera de la naranja, Nuevo León no representa un factor determinante en la actividad agrícola del país.

GANADERIA: Nuevo León, por su enorme extensión de tierras con pastos naturales, - debería ser ganadero por excelencia, ya -- que la extensión de estas áreas es 10 veces superior a la dedicada a labores agrícolas, sin embargo, no ha habido una dedicación dirigida a la explotación ganadera.

La poca producción existente, se vio grandemente afectada con el desplome que tuvo la carne en el mercado de E.E.U.U. en 1973, año en que disminuyó la exportación en más de un 50%, sin embargo, en el caso de esta entidad federativa, el problema no fué tan

grave como entre los grandes exportadores - de ganado.

A pesar de lo expuesto, en el estado nunca se ha hablado de escasez de carne, gracias a la producción interna que ha permitido satisfacer el consumo de la entidad buscándose en la actualidad industrializar este producto.

En cuanto a la producción de leche y sus derivados, diremos que el aumento de precios en forrajes y alimentos concentrados, en -- 1972, hicieron incosteable el mantenimiento de las plantas pasteurizadoras de lácteos, - por lo que se redujeron de 14 a 8.

Finalmente diremos que en la rama pecuaria destaca la cría de ganado caprino, cuyo mercado se encuentra monopolizado en gran parte por los restaurantes del área metropolitana que preparan el cabrito al pastor, famoso ya a nivel nacional.

AVICULTURA: El estado ha destacado en el ámbito nacional como productor de huevo seguido por Sonora y es que las condiciones -- son propicias, su clima seco, permite el desarrollo de las aves que se encuentran -- nos expuestas a enfermedades y contagios, - además cuenta la entidad con la facilidad -- de adquirir alimento avícola del estado de Tamaulipas e importar concentrados de Estados Unidos.

El gran desarrollo de esta actividad, ha permitido niveles adecuados de capitalización que le permiten extenderse cada vez más. La mayor parte de las granjas avícolas se encuentran en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey y en los municipios circundantes.

**SILVICULTURA:** Es ilógico pensar en Nuevo León como zona silvícola, lo más que existen son bosques de coníferas en la parte montañosa alta.

Hasta la década pasada, de la escasa explotación forestal, las 3/4 partes correspondían a productos maderables: pino y encino y sólo 1/4 parte era no maderable.

En resumen, la explotación es muy poca y el sector bastante pobre.

**MINERIA:** La producción minera es en general baja, sin embargo, el poco producto extraído adquiere importancia al ser usado en la industria de la transformación.

Los principales minerales son los no metálicos que en general se valdían a precios bajos, algunos de ellos son: barita, caliza, dolomita, fosforita, sal, sílice y yeso; son aprovechados por las industrias de alimentos balanceados, cemento, cerámica, metalurgia, jabón, detergente y otras.

Los principales lugares de explotación están situados al pie de la Sierra Madre Oriental, el área metropolitana de la ciudad de Monterrey y sus alrededores.

En 1972, Nuevo León produjo el 28% de barita dentro del total de la producción nacional.

Los productos metálicos que destacan son: el cobre, oro, plata, plomo y zinc.

Nuevo León recibe de otros estados -Coahuila, Durango, Chihuahua, Jalisco y Veracruz- gran cantidad de minerales metálicos y no metálicos que emplea en su industria de transformación, que es la rama más significativa del estado.

**MINERAL COMBUSTIBLE:** En el estado existen depósitos y yacimientos de carbón, sin embargo, la explotación es baja y no cubre las necesidades de la entidad.

Fue el gas natural hasta hace unos años, la fuente primaria de energéticos para la industria y los hogares neoleoneses. La mayor parte de este producto lo recibe del estado de Tamaulipas; entre 1950 y 1970, Nuevo León consumió más del 35% de la producción total de la República.

Hace una década, la industria consumió el 90% del gasto total de la región, corres-

pondiendo sólo el 10% restante al consumo doméstico.

Este porcentaje industrial disminuyó en 1976 en que fué sólo del 62%, ocupando la C.F.E. el 22%, el consumo doméstico el 12% y otros, el 4% restante.

Cada vez disminuye más la importancia de Nuevo León como consumidor de gas natural, región en el cual la industria regional había recibido un gran apoyo en cuanto a costo, ya que hasta 1973 los precios de compra se mantuvieron muy por debajo del establecido a otros centros industriales de la República.

A partir de 1970, se nota una disminución en el consumo de gas, ascendiendo notablemente el de combustible, energético que ha venido a sustituirlo.

En general, el panorama para Nuevo León es prometedor; no se vislumbra la falta de energéticos en el estado, pues a pesar de las pocas reservas que tiene su subsuelo, tiene asegurado el aprovisionamiento en las abundantes reservas de Tamaulipas, su estado vecino.

## SECTOR SECUNDARIO

El sector secundario es el más sobresaliente en el estado. En su desarrollo influye tanto el aspecto histórico como su si-

tuación geográfica, además de ser notable - la tenacidad y voluntad de sus primeros pobladores que se enfrentaron a un medio adverso en el suelo propio pero supieron, sin embargo, aprovechar con visión futurista la riqueza de los estados vecinos.

En 1854 se fundó la primera industria establecida como tal en Nuevo León y fué la fábrica textil "La Fama" que aún existe y que substituyó con máquinas la hasta entonces -- producción artesanal, aprovechándose mejor con esto los recursos naturales de los alrededores.

Para 1885 contaba ya la entidad con 324 talleres y fábricas que empleaban a más de -- 1 300 obreros.

A finales del siglo pasado, surgieron las primeras fundidoras de metales, iniciando la lista la "Fundición de Fierro y Elaboración de Maquinaria de Monterrey" que puso a trabajar sus hornos en 1889, siendo seguida -- por otras más, con capitales nacionales y extranjeros.

Durante varias décadas, fué Monterrey la -- única ciudad del país y de América Latina con una fuerte industria siderúrgica, que cada día se ampliaba más.

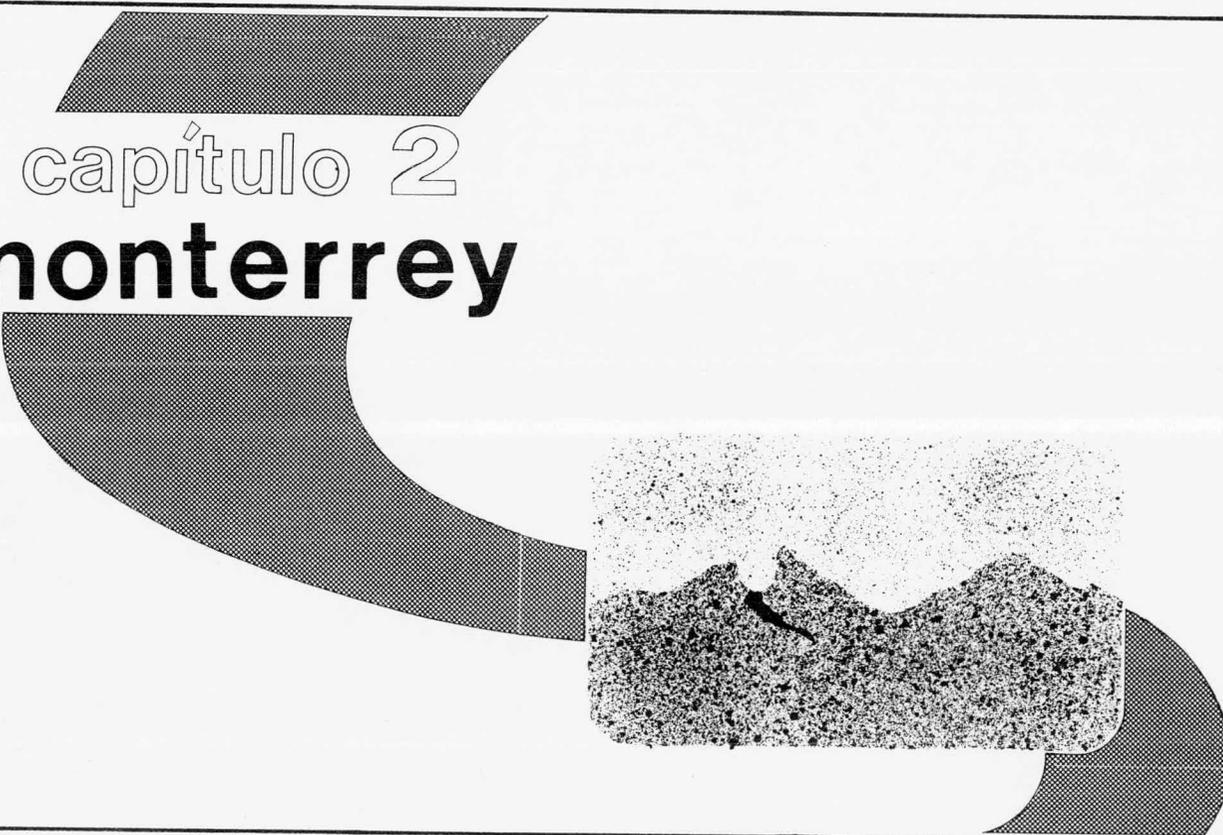
Es importante mencionar también que en 1891, se inicia la industria cervecera, rama en la que Monterrey ha tenido un papel destacado.

Hacia finales de los 40, la industria neoleonense crecía en un 12% anual, lo que con virtió al estado en el más destacado en -- esa rama por su acelerado desarrollo, sin embargo, en la primera mitad de la década de los 60 bajó a 11% y en la segunda mitad, a 9%.

Entre 1970 y 1971, la industria disminuyó en 2.3% teniendo en este último año una notoria recuperación que se perdió en 1973. -- A partir de esta fecha, ha ido descendiendo notablemente llegando de 6.8% entre -- 1973 y 1974 a 2.1 entre 1974 y 75, disminuyendo ese mismo año al 1.2% hasta llegar -- a quedar casi paralizada.

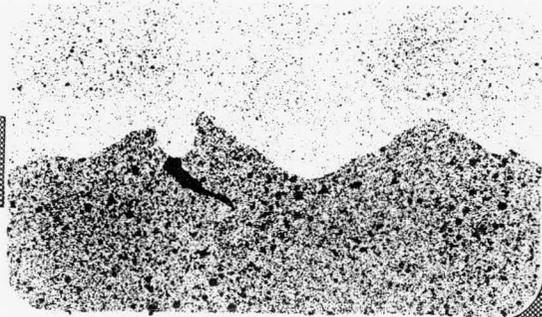
Esto ha provocado grandes desequilibrios sectoriales que cada vez se agudizan más, -- ya que al no crecer la industria, se deja de generar empleo y al carecer de empleo -- también el sector primario, el excedente de mano de obra, pasa a formar parte del -- sector terciario donde permanecen como -- subempleados la mayor parte del año, alternando con periodos de desempleo abierto y si a esto aunamos el incremento de población procedente de otros estados, nos podemos dar idea de la gravedad del problema.

Todo parece indicar que es necesaria una reorientación del rumbo en la producción industrial de Nuevo León.



capítulo 2

**monterrey**





## antecedentes históricos

La ciudad de Monterrey fué fundada por Don Diego de Montemayor, el 20 de septiembre de 1596 junto a unos ojos de agua, llamados Ojos de Santa Lucía. El grande estaba situado en la actual esquina de Zaragoza y Allende y fué cegado al construirse la Puente Monterrey; los otros, situados al poniente (en J. Ignacio Ramón y 15 de Mayo), desaparecieron al erigirse la rotonda y el obelisco de los fundadores. En otros tiempos, esos manantiales formaban el Río Santa Lucía, mosmo que arrasó el caserío existente en el año de 1611.

Se dice que entre las 12 familias que iniciaron su fundación, sumaban 34 personas.

Uno de los más ilustres mexicanos, Fray Servando Teresa de Mier Noriega y Guerra, nació en esta ciudad el 18 de octubre de 1763.

Durante el siglo XIX, dos hechos de trascendencia histórica para Estados Unidos y México, vinieron a ser las claves del desarrollo alcanzado por la Ciudad de Monterrey en años posteriores:

El primero fué la guerra México-Norteamericana (1846-48). En 1846 la ciudad fué si-

tio histórico, así como baluarte de la libertad nacional en contra de la intervención norteamericana; al concluir la guerra, México había perdido más de la mitad de su territorio, sin embargo, Monterrey había quedado en sitio privilegiado, ya que los tratados de Guadalupe-Hidalgo en 1848 y posteriormente el de la Mesilla en 1854, modificaron radicalmente las fronteras, dejando lo a tan sólo escasos 250 Km de la línea divisoria, convirtiéndose en la ciudad mexicana más cercana a los Estados Unidos en aquel entonces.

Unos años más tarde (1861-65), durante la guerra de secesión norteamericana, Monterrey se convirtió en la principal puerta del comercio sureño por donde recibían la mayor parte de los abastecimientos vitales, ya que sus puertos se encontraban bloqueados por la marina antiesclavista.

Terminada la guerra, el contrabando se convirtió en la actividad más productiva de gran parte de los regionmontanos, viviendo sus mejores años después de 1865.

El incremento que se dió en las vías de comunicación durante el siglo XIX, convirtió a Monterrey en el centro tanto distribuidor como receptor de materias primas; de artícu-

los industriales, de importación y de exportación; y en general, de toda clase de comercio; en este tiempo, Monterrey tuvo la suerte de quedar incluido dentro de la incipiente red ferroviaria de México, llegando a ser la 2a. Ciudad más comunicada de la República, después de la Ciudad de México.

Aquí hay que hacer notar, que el regionomontano no siempre se ha distinguido por su laboriosidad y tenacidad en el trabajo, además que desde sus inicios, fueron diferentes las actitudes de los conquistadores de este lugar a los patrones establecidos en otras partes de la Nueva España; aquí no se esclavizó al indio, ni se le utilizó para levantar monumentos, no se formaron encomiendas, ni se dependió sólo de las explotaciones agrícolas o mineras. En cambio, se estableció desde el principio como norma el trabajo personal para ser aceptados en la naciente sociedad, se aprovecharon las riquezas de los estados vecinos para transformar las materias primas en productos artesanales y fabriles, ya que desde el inicio existió la conciencia de que sólo la industria podría sacar adelante a la ciudad, dadas las adversas condiciones climatológicas y físicas del lugar.

El actual crecimiento económico y el éxito industrial regionomontano, no se debe a la suerte o la casualidad sino básicamente, al tremendo esfuerzo de muchas generaciones entregadas con tesón y constancia al trabajo y a la visión futurista y habilidad de sus habitantes para los negocios.

En la época del porfiriato, Monterrey recibió un gran impulso. En 1889, se ponen a trabajar los primeros hornos de fundición; dos años más tarde, se inicia la industria cervecera, en 1903 la Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey produce la primera vacía, suceso considerado histórico, que determina un punto de inflexión en el crecimiento industrial regionomontano.

Durante varias décadas, Monterrey fue la única ciudad latinoamericana con una fuerte industria siderúrgica cada vez más pujante y creciente, aunque también tuvo sus momentos críticos; el primero de ellos en tiempo de la revolución (1910-17) y el segundo en la gran depresión mundial (1929-33); sin embargo, de ambas pruebas salió fortalecida.

La segunda guerra mundial vino a impulsar la actividad de esta ciudad nortea dado el carácter de sus productos; a tal grado llegó el auge, que en 1943 Fundidora Monterrey puso a trabajar su segundo alto horno, hecho por demás significativo.

Las políticas aplicadas en la década de los cuarentas y principio de los cincuenta, dieron gran impulso a la industria regionomontana, sin embargo, como se había dicho anteriormente, este auge trajo consigo un incremento poblacional desmedido que a la larga ha sido perjudicial para la ciudad y que, aunado a la competencia extranjera de productos similares, a la importación indiscriminada de bienes de consumo

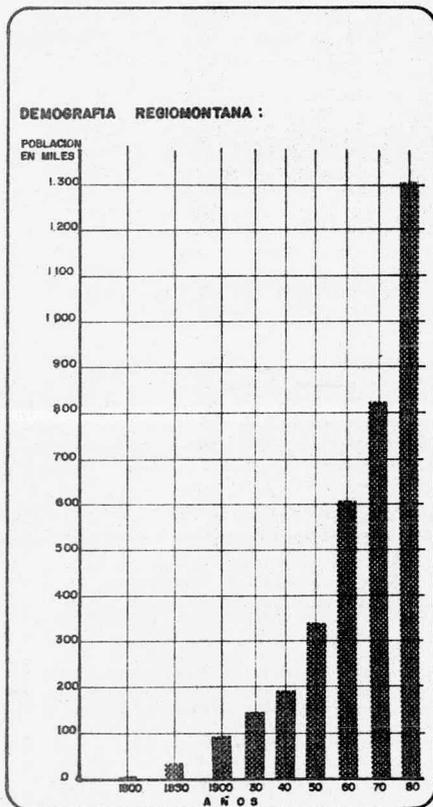
y el despido de recursos, ha dado como resultado un estancamiento actual en la actividad Regionomontana que lucha por mantener su estabilidad y superar la crisis que a nivel nacional nos sacude.

Gran parte de lo dicho sobre Nuevo León se aplica a Monterrey, ya que éste ha sido por mucho tiempo el principal polo alrededor del cual se ha desenvuelto la vida del Estado.



Arco de la Independencia, 1910.

## marco demográfico



No es necesario hablar demasiado sobre los orígenes de la población en Monterrey, primero porque ya mucho se ha dicho al hablar de Nuevo León y en los antecedentes históricos, y segundo, porque lo más importante para nuestro estudio es el incremento de inmigración que se ha dado sobre todo en las 4 últimas décadas y que ha provocado el actual desequilibrio socioeconómico que aún afecta al área metropolitana, a pesar de las medidas tomadas para controlarlo.

Las siguientes cifras nos dan una idea de la forma en que la población ha ido creciendo; en forma muy lenta al inicio, se podría decir que casi insignificante, sin embargo, desde el principio de este siglo se podrá notar un gran incremento ya que en 1900, la población casi se había duplicado con relación al dato anterior de 1891, fenómeno que se repite entre 1950 y 1960.

Quando se habla de la población existente en Monterrey, encontramos frecuentemente datos muy dispares, que sólo se esclarecen al hacer la distinción entre Ciudad de Monterrey y área metropolitana de la ciudad de Monterrey, que agrupa a los 7 municipios ya citados.

POBLACION DE MONTERREY EN CIFRAS		
AÑO	HABITANTES	
	C I U D A D	AREA METROPOLITANA (En Miles)
1599	34	
1648	400	
1701	1 300	
1753	3 334	
1756	800	
1803	6 412	
1824	12 282	
1853	26 795	
1883	33 356	
1891	40 703	
1900	72 936	
1910	78 528	
1921	98 305	
1930	137 387	
1940	190 074	
1950	333 422	382.0
1960	601 086	716.4
1970	835 837	1 242.6
1980	1379 752	2 166.0

Mientras que entre 1950-1982 la población total del país casi se triplicó, la de Monterrey casi se quintuplicó y la del Área Metropolitana de dicha ciudad casi se sextuplicó, alcanzando en el último decenio una tasa de crecimiento del 5.5% superada por Guadalajara y seguida muy de cerca por la -

zona metropolitana de la Ciudad de México.

POBLACION DE LA REPUBLICA MEXICANA EN SUS PRINCIPALES AREAS METROPOLITANAS Y TOTAL. (en miles)					
AREA METROP.	1950	1960	1970	1980	1982
Cd. MEX.	3,185	5,260	8,657	14,641	15,770
GUADALAJ.	441	651	1,456	2,586	2,832
MONTERREY	382	716	1,242	2,166	2,345
<b>E. U. M.</b>	<b>25,791</b>	<b>34,923</b>	<b>50,695</b>	<b>69,347</b>	<b>73,011</b>

Al analizar la composición de la población del Area Metropolitana de la Ciudad de Monterrey y la del mismo municipio, se observa que en el período 1950-80 el municipio de Monterrey tenía una tasa de crecimiento medio anual menor a la experimentada por el área metropolitana.

Aún cuando Monterrey tenía un incremento medio anual inferior al del total del área metropolitana, en este municipio residía la mayor parte de la población, que en 1950 equivalía al 88.8%, bajando para 1980 al 63.7% de la población total.

POBLACION TOTAL DEL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY 1950 - 1980 (en miles)				
MUNICIPIO	POBLACION			
	1950	1960	1970	1980
MONTERREY	339.3	601.1	858.1	1379.7
APODACA	4.9	6.3	18.6	52.0
GARZA GARCIA	5.2	14.9	46.0	75.8
GENERAL ESCOB.	2.1	1.8	10.5	15.2
GUADALUPE	12.6	38.2	159.9	335.7
SN. NICOLAS D.L.G.	10.5	41.2	113.2	249.1
STA. CATARINA	7.4	12.9	36.4	58.5
AREA METROP.	382.0	716.4	1242.6	2166.0

POLITICA DEMOGRAFICA PARA LAS AREAS METROPOLITANAS.

Las Areas Metropolitanas, se han ido formando a través de los años sin planeación previa, expandiéndose y absorbiendo a los municipios cercanos para sus necesidades de espacio.

Este incremento se ha dado básicamente por la migración de habitantes de los estados colindantes o de otros municipios de la misma entidad hacia las áreas consideradas como polos de desarrollo y que por sus condiciones, generalmente económicas, atraen a la población con la promesa de la mayor de

las veces falsa de una superación social o de elevar el nivel de vida.

Como nuestro país no cuenta con un control migratorio, no se pueden limitar estos flujos de población, sin embargo, dentro de las políticas demográficas que últimamente se han aplicado en el País, existen programas dirigidos a disminuir los flujos migratorios hacia las áreas metropolitanas, haciendo hincapié en las acciones de retención y reorientación de los migrantes en sus lugares de origen o en los estados que están en el área de influencia de cada una de las áreas metropolitanas.

Sin embargo, a pesar de los programas, se calcula que para el año 2000, Monterrey seguirá siendo la 3er. Ciudad de la República y albergará el 3.7% de la población total del País; Guadalajara tendría el 5.2% y la Ciudad de México el 23.4%.

PRONOSTICO DE POBLACION PARA EL AÑO 2000 EN LAS AREAS METROPOLITANAS.				
AREA METROPOLITANA	POBLACION		TASA DE CREC.	
	1990	2000	1990	2000
CD. DE MEXICO	19 564.0	23 400.8	2.9 %	1.8 %
GUADALAJARA	3 848.1	5 213.1	4.0 %	3.1 %
MONTERREY	2 958.8	3 652.5	3.2 %	2.1 %
<b>E. U. M.</b>	<b>86 018.7</b>	<b>100 041.4</b>	<b>2.2 %</b>	<b>1.5 %</b>

Con las políticas de ordenamiento y regulación previstas por el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, se busca retener a la población en ciudades ubicadas dentro del área de influencia de la zona metropolitana, -- pero lejos de la misma, y de ser posible, -- provocar la emigración de habitantes de -- Monterrey hacia los nuevos polos de desarrollo.

## marco económico

### SECTOR PRIMARIO

En realidad, gran parte de lo dicho sobre Nuevo León puede aplicarse a la Ciudad de Monterrey.

En lo referente al Sector Primario, la actividad es poco relevante con una fuerte tendencia a disminuir cada vez más, ya en 1970, la actividad agrícola y ganadera -- apenas constituyen el 1% de la producción industrial; por otro lado, la explotación forestal es insignificante.

De acuerdo a las tendencias sectoriales generales y a las potencialidades de la tierra agropecuaria de la subregión, la composición de la Población Económicamente Activa por sectores en la Subregión Central, -- se espera observará los siguientes cambios: El Sector Primario seguirá decreciendo relativamente y pasará de 6.4% en 1970 a 1.3 - 2.7% en el año 2000; el Sector Secundario se incrementará de 43.9% en 1970, a -- 46% en el año 2000 y finalmente el terciario pasará de 48.7% en 1970 a 51% en el -- año 2000.

### SECTOR SECUNDARIO

Se puede decir que este Sector es, sobre todo a partir de la década de los cuarenta, el que ha dado el mayor impulso al dinámico comportamiento económico del Estado y fundamentalmente, al A.M.M. y su zona de influencia.

Sin embargo, entre 1970-75, el empleo industrial mostró una considerable pérdida -- en su dinámica, pues creció sólo en un -- 14%; en tanto que la población subregional se incrementó en un 28%.

A fines de 1979 y principios del 80, se notó una cierta recuperación de la industria de la transformación que había permanecido estancada, pues en estos meses se generaron 32,000 nuevos empleos en 900 industrias, que equivalían al 23% de los empleos industriales existentes en 1975.

La concentración industrial en el área metropolitana es muy fuerte, ya en 1975, el -- 99% de la producción bruta se generaba en -- la Subregión Central y en 1970 el 94% de -- las personas que constituyen la P.E.A. del sector Industrial del Estado residían ahí -- mismo.

De las 4 ramas del Sector Secundario, la Industria de la Transformación ocupa un lugar privilegiado, ya que de los 163,000 activos que tenía el Sector en 1970, el 77% correspondían a la transformación, 20% a la construcción y el 3% restante a la industria extractiva y generación de Energía Eléctrica.

### SECTOR TERCIARIO

En todas las grandes áreas urbanas, las actividades económicas del Sector Terciario tienden a aumentar rápidamente y a diversificarse.

El subsector más importante y dinámico, de los 4 que se compone, es el de servicios, que tuvo un incremento del 100% en la década 1960-70, siendo los más importantes para el urbanismo, los que concentran gran cantidad de usuarios; tal es el caso de los servicios de enseñanza y los de diversión y esparcimiento.

Al subsector servicios, le sigue en importancia el subsector comercial, concentrando en el área metropolitana, la mayor cantidad de establecimientos y los de mayor tamaño.

En materia de P.E.A., el subsector servicios ha tenido un crecimiento un poco más rápido que el industrial; desgraciadamente encubre a la gran mayoría de desempleados y subempleados, pues gran parte de la población inmigrante del campo, al carecer de la capacitación técnica que la ubique en la industria, se refugia en las ramas de servi-

cios y comercio, que poco aportan al desarrollo social y económico.

En la actualidad, la ciudad de Monterrey ha llegado a ser en la República Mexicana, el símbolo por excelencia de progreso industrial y financiero; todavía a principios del siglo no poseía ni la décima parte de la pujanza económica que ahora muestra, sin embargo con el surgimiento de la industria, se inicia el auge de la ciudad gracias a la conciencia creada entre la población que no tenía otro recurso ni fuente de superación, fuera de la que ella misma provocara y que la llevó a redoblar esfuerzos por sobresalir en el área industrial, logrando en ello un singular progreso.

Sin embargo, este mismo auge que le mereció convertirse en una de las principales ciudades del País, hizo sentir sus inconvenientes en otros aspectos, propios de todo desmedido desarrollo urbano e industrial; tal es el caso de la contaminación atmosférica, degradación ecológica, cinturones de miseria y congestionamientos viales, entre otros.



Centro Cultural Alfa, 1977.

## contexto social

La prosperidad económica del área metropolitana, aunque significa un fuerte atractivo para la población de bajos ingresos del noroeste, está muy lejos de ser una garantía de bienestar para la mayoría de la población.

El nivel de ingresos económicos "per cápita" y familiar, es el aspecto más determinante de las características sociales de la población.

Estudios realizados en 1977 por S.P.P., y la U.A.N.L., arrojaron los siguientes datos sobre la distribución del ingreso personal y familiar en el área metropolitana

PERCEPCION PERSONAL DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA Y LA RELACION CON SU NIVEL SOCIO ECONOMICO EN EL A. M. M.		
TIPO DE INGRESO	%	NIVEL SOCIO ECONOMICO
a - Salario Mínimo	35	MUY BAJO
b De 1 a 1.5 el S.M.	40	BAJO
c De 1.5 a 2 el S.M.	10	MEDIO BAJO
d De 2 a 4 el S.M.	10	MEDIO
e Más de 4 veces el S.M.	5	ALTO

INGRESOS FAMILIARES EN EL AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MONT.		
TIPO DE INGRESO FAMILIAR TOTAL	%	NIVEL SOCIO ECON.
Menos del Salario Mínimo	15	MUY BAJO
De 1 a 1.5 veces el S.M.	32	BAJO
De 1.5 a 2 veces el S.M.	19	MEDIO BAJO
De 2 a 4 veces el S.M.	20	MEDIO
Más de 4 veces el S.M.	14	ALTO

La percepción económica se traduce en indicador social, al carecer el individuo de los recursos necesarios para elevar su nivel de vida, manifiesto en mejor calidad de vivienda, nivel de educación, condiciones sanitarias, diversiones y esparcimiento, etc. Aunque se puede decir que los niveles de salud y educación en el A.M.M. y su área de influencia, son de los más altos del país, ya que se ha demostrado el interés del gobierno y los particulares en atender este aspecto. Sin embargo, no dejan de notarse las diferencias entre los distintos grupos sociales de la región, siendo sobre todo en la educación secundaria y profesional donde se establece la mayor diferencia de participación entre los grupos de recursos altos y medio altos, con los de recursos bajos y muy bajos.

## contexto urbano

El grado de satisfacción que reciben las demandas sociales de la población, condicionan los aspectos urbanísticos de la subregión y en gran parte, esta satisfacción depende del nivel de ingresos económicos de la población.

Se espera en los próximos años, mediante la aplicación de planes relacionados con el nivel de bienestar, elevar la calidad de vida sobre todo de los grupos más desfavorecidos, aumentar el número de empleos, incrementar el poder adquisitivo de los salarios y, en general, mejorar los servicios procurando erradicar del área metropolitana, el precarismo producido por la desmedida migración y el deficiente manejo administrativo.

La concentración urbana del A.M.M. de poco más de 2 millones de habitantes, se encuentra asentada sobre unas 22,000 hectáreas, contrastando fuertemente con la escasa superficie ocupada por las localidades que le siguen en importancia.

El A.M.M. en los últimos 30 años, ha quintuplicado su población; los poco más de 2 millones de habitantes que tenía en 1980, significaban ya el 75% de la población total del Estado, y el 96% de la subregión central, siendo el 3er. polo demográfico y el 2o. económico en el País.

En ese año, la población se distribuía de la siguiente manera:

Monterrey	1 125 000 hab.
Guadalupe	366 000 Hab.
Sn. Nicolás	275 000 Hab.
Garza García	79 000 Hab.
Sta. Catarina	79 000 Hab.
Apodaca	58 000 Hab.
Escobedo	35 000 Hab.

Hacia 1930 la ciudad contaba con algo más de 130,000 habitantes y con una extensión aproximada de 1 600 hectáreas, sin embargo,

en ese tiempo comenzó a crecer aceleradamente y a sobrepasar las barreras constituidas por las industrias establecidas desde inicio del siglo.

Para 1950, la población había aumentado a casi 420,000 habitantes sobre una superficie aproximada de 4,500 hectáreas. La urbanización se extiende principalmente hacia el norte y el oriente con colonias proletarias, mientras que hacia el poniente surgen los primeros fraccionamientos residenciales.

Ya para ese tiempo, las cabeceras municipales colindantes han participado del desarrollo demográfico de Monterrey, faltando poco para conformar la gran mancha urbana que configurará la gran área metropolitana.

Surgen nuevas industrias sobre todo al norte e inmediatamente se ven rodeados por áreas de vivienda obrera, siendo la expansión detenida sólo por la barrera natural que plantea la sierra.

Entre 1960 y 70 el Area Metropolitana crece en 4,460 has., teniendo sólo en cuenta los fraccionamientos habitacionales. El municipio de Guadalupe crece hacia el

oriente, mientras que Santa Catarina y Garza García se fortalecen; y hacia el sur y surponiente del área metropolitana, se expanden las áreas habitacionales de tipo residencial.

En este tiempo cuando se inicia la transformación y ampliación de la estructura vial, con base en el plan rector de la sub región.

En el decenio 70-80 se continúan las obras viales, surgen importantes centros comerciales hacia los principales rumbos de expansión urbana, así como centros de equipamiento hospitalario que contribuyen a disminuir el crecimiento del gran centro comercial administrativo metropolitano, el cual a pesar de todo, continúa con un desarrollo caótico rodeado de construcciones decadentes.

En estos últimos 20 años, el patrón de crecimiento es similar en cuanto a la localización de los nuevos asentamientos, surgiendo dos hechos nuevos; el primero, un desordenado crecimiento de asentamientos precarios hacia el poniente, en las faldas

del Cerro del Topo y en los municipios de San Nicolás y Escobedo, frecuentemente en áreas inadecuadas para el desarrollo urbano. Y el segundo la notoria ocupación de las faldas de la Sierra Madre por fraccionamientos de lujo, con una densidad de población demasiado baja.

Entre 1970 y 80, el área metropolitana creció aproximadamente en 6,337 has. de los cuales, 1,145 has. corresponden a fraccionamientos de primera, 2,230 has. a los de grupos de ingresos medios, 2,445 a los de ingresos medios bajos y 417 has. a urbanización progresiva, algunos de éstos nacidos sin control oficial en su localización.

Las industrias por su parte, muestran una expansión tanto en sus áreas de reserva interna, como en las áreas periféricas del poniente, noreste y en la nueva zona industrial del noroeste.



Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 1943.

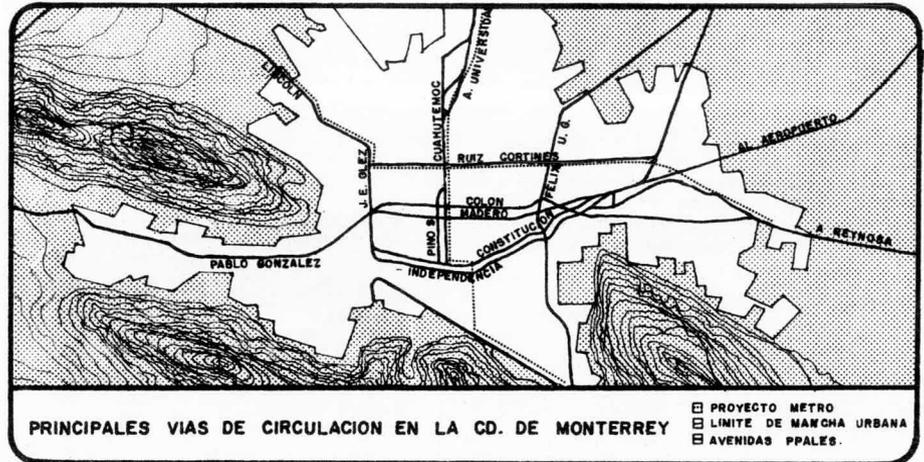
## vialidad y remodelación urbana

Uno de los principales problemas que afectan a toda área metropolitana es el de la vialidad.

Generalmente, todo incremento demográfico trae consigo un incremento automovilístico, pareciendo que las ciudades modernas actuales están en función del uso del automóvil y no del uso de las personas.

Se puede decir que en la mayor parte de los casos, la carpeta asfáltica ocupa casi una tercera parte del área urbana, repartiéndose las dos terceras partes restantes, entre las áreas habitacionales, recreativas y de servicios.

En lo que corresponde al A.M.M., se puede decir que cuenta con arterias bastante



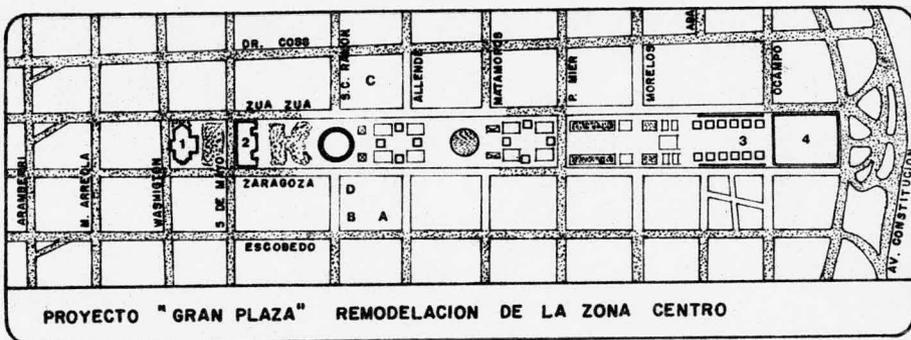
amplias que, sin embargo, no son del todo suficientes, ya que hay puntos de intersección que actúan como cuellos de botella, -- provocando en esos cruces congestiones de tráfico urbano (tal vez se eliminarían o al menos disminuirían, mediante la creación de puentes o pasos a desnivel en los lugares críticos).

Las principales avenidas de Monterrey que cruzan de oriente a poniente son: La Rufiz Cortínez, y la Francisco I Madero que se bifurca hacia el oriente convirtiéndose una rama en la carretera M. Alemán y otra en la carretera a Reynosa.

En el mismo sentido y situada al sur de la ciudad, existen en los márgenes del lecho del río Santa Catarina dos avenidas más de relativa importancia: la de la Constitución que une el Boulevard Díaz Ordaz con la carretera a Reynosa y la de la Independencia que corre paralela a la anterior pero en la orilla opuesta del lecho del río.

La Carretera de México entra a la ciudad -- por el SE, convirtiéndose en la Av. Félix Gómez y sale por el NE convertida en la antigua carretera a Roma.

En la parte centro de la ciudad las avenidas J. María Pino Suárez y Cuauhtémoc corren paralelas de sur a norte uniéndose al pasar la calzada Fco. I Madero y convirtiéndose ambas en la Av. Universidad que más al norte se convierte en la carretera a Laredo, en este mismo sentido encontramos



las avenidas Mesa Chipinque, J. E. González y la Simón Bolívar.

Otras secundarias, pero no menos importantes son: la de las Torres, la prolongación Cuauhtémoc, la República Mexicana, la General B. Reyes, la Guerrero, la Cd. de los Angeles y la Lincoln.

Es importante destacar también cuatro calles cuya importancia no radica en su tamaño o amplitud, sino en su ubicación y son las calles de Escobedo, Zaragoza, Zuazua y Dr. Coss, que corren de Norte a Sur entre Fco. I Madero y Av. de la Constitución. Su importancia radica en que en este lugar se encuentran los edificios administrativos de la ciudad y del Estado y que en la actualidad toda esta área está siendo sometida a un proceso de remodelación denominado pro--

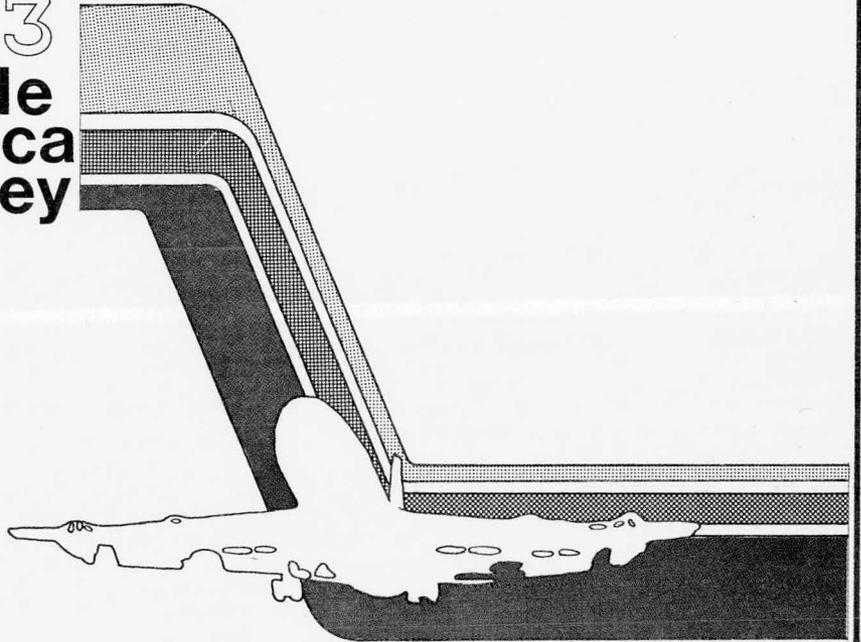
#### UNIDAD CIVICO CULTURAL

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| 1 Palacio Federal   | A) Biblioteca          |
| 2 Palacio Estatal   | B) Palacio Legislativo |
| 3 Fuente            | C) Teatro de la Ciudad |
| 4 Palacio Municipal | D) Fuente Monterrey    |

yecto Gran Plaza, que consiste en una gran zona peatonal que integra los edificios administrativos con edificios culturales, recreativos y comerciales, a través de áreas jardinadas y plazas al aire libre.

Como último punto sobre vialidad, se mencionará el proyecto realizado por un consorcio Belga integrado por varias compañías, cuyo objeto era introducir el metro en la ciudad de Monterrey como un medio de aliviar los conflictos viales y una alternativa de transporte colectivo.

capítulo 3  
situación de  
la aeronáutica  
en monterrey



## la aeronáutica en monterrey

Como se había mencionado con anterioridad, Monterrey se encuentra en situación privilegiada en lo que a aeronáutica se refiere, tanto por su ubicación geográfica como por el impulso que esta actividad ha recibido en el ámbito nacional e internacional.

Regulamente cubren sus necesidades aeronáuticas comerciales las 2 compañías nacionales Aeroméxico y Mexicana de Aviación, además de una compañía extranjera la "Texas - Internacional".

Cuenta además con vuelos Charter procedentes sobre todo de Canadá y Estados Unidos, que con cierta regularidad ocupan las instalaciones del Aeropuerto Internacional -- "Mariano Escobedo".

Para tener una mejor idea del área de influencia de esta terminal aérea, es necesario conocer un poco la red aeroportuaria nacional, ubicándola en este contexto y -- comprendiendo mejor el esfuerzo por cubrir con el servicio de aviación en toda la amplitud del territorio nacional.  
(Lámina III-1)

Como se puede observar en la lámina antes

citada, el aeropuerto de la Ciudad de Monterrey abarca un área de influencia que cubre en su totalidad la región central del Estado de Nuevo León, así como parte de -- Coahuila; sin embargo, su alcance es mucho más amplio, pues realiza operaciones hacia los principales aeropuertos del interior -- del país, así como algunos de los principales aeropuertos del vecino país del norte.  
(Lámina III-2)

De aquí se puede deducir la importancia de este punto estratégico aéreo que reúne en sí, la importancia propia de ser un centro industrial y comercial, con la que tiene, -- al ser una puerta de tránsito entre México y los Estados Unidos, lo que queda demostrado con la frecuencia de vuelos hacia -- los aeropuertos de los Angeles, Dallas, -- Houston, Harlingen, Sn. Antonio y Milwaukee.

## actividad aérea

Por actividad aérea se entenderá, el número de operaciones de aviación comercial y general que se realizarán en el aeropuerto; en donde se analizará para determinar dicha actividad: El número de pasajeros que se procesan y las posiciones simultáneas en plataforma, entre otros aspectos. Cada uno de estos conceptos será expuesto a continuación como una necesidad de unificar el lenguaje del que se está hablando y para comprender el proceso necesario para la planificación del aeropuerto.

Operaciones: Se denomina de esta forma al uso que hacen las aeronaves de las pistas en sus despegues o aterrizajes. Pueden ser de dos tipos:

Aviación Comercial: Se rige bajo un horario preestablecido por las compañías aéreas, y se denominan "Vuelos de Itinerario".

Aviación General: Contrariamente a la aviación comercial, no se rige bajo un horario preestablecido, originándose los vuelos con tratados denominados "Charter" o los vuelos de particulares.

Pasajeros: Se refiere a la cantidad de personas que hacen uso del aeropuerto, con objeto de participar de los servicios que presta la aviación (es necesario aclarar -- que existen personas que hacen uso del aeropuerto sin intención de viajar: acompañantes, visitantes, empleados; a quienes también se deben tomar en cuenta en la planeación del edificio terminal). Los pasajeros se pueden clasificar en:

- Pax de salida Nacional: Cuando utilizan el aeropuerto como origen de un viaje aéreo, siendo su destino otra terminal dentro del país.
- Pax de salida Internacional: Similar al anterior, con la diferencia de que su destino es una terminal en el extranjero.
- Pax de llegada Nacional: Cuando el viajero, habiendo salido de un aeropuerto situado dentro del país, tiene en este aeropuerto su destino, siendo aquí el término de su viaje aéreo.
- Pax de llegada Internacional: Cuando el origen del viaje fué una terminal en el extranjero para terminar en un aeropuerto del país.

- Pax en tránsito: Cuando el pasajero se encuentra de paso, utilizando las instalaciones aeroportuarias por poco tiempo, -- sin salir de ellas, para continuar posteriormente su viaje aéreo.

Esta clasificación es necesaria en el estudio de áreas y flujos que deben darse dentro de las instalaciones aeroportuarias.

Equipaje: Es necesario analizar este concepto ya que del flujo y tipo de tratamiento que reciba la selección de equipaje (manual, semiautomático o automático), va a depender la determinación de áreas específicas que pudieran llegar a modificar la distribución espacial de un proyecto; para aclarar mejor este aspecto, la Lámina III-3 nos muestra los flujos de salida y llegada de pasajeros nacionales e internacionales y sus respectivos equipajes.

Tipo de Avión: Atendiendo a la clasificación dada por el Arq. Antonio Olvera, en su tesis sobre "Métodos para cálculo de áreas en edificios terminal", tendremos que en el aeropuerto de la ciudad de Monterrey, se realizan operaciones con aeronaves de 3 categorías, mismas que se encuentran determinadas por el tamaño y capacidad de la aeronave.

Dentro de esa clasificación tendremos:

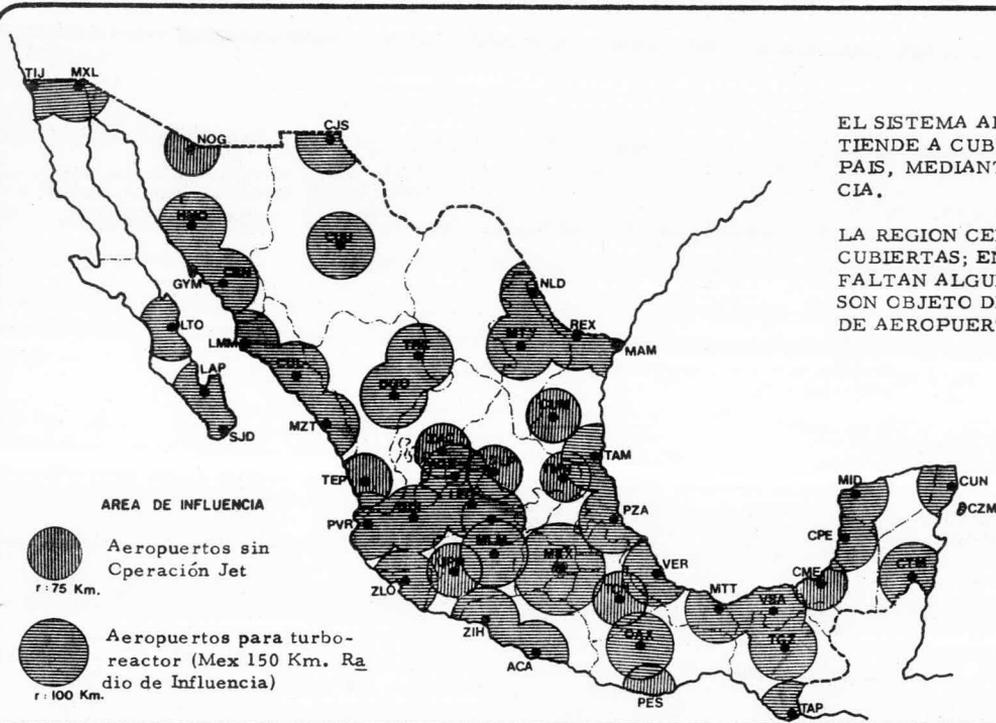
- Pertenecientes al Grupo III: los DC-10
- Pertenecientes al Grupo II: Los B-727-200
- Pertenecientes al Grupo I: Los DC-9 y B-727-100.

Cada una de ellas tiene sus dimensiones y características muy particulares existiendo similitud sólo entre los B-727-200 y los B-727-100, a pesar de pertenecer a grupos diferentes.

En la Lámina III-4, se podrán observar las características de cada una. Estos datos serán de suma importancia para determinar el área de plataforma, espacios para circulación, radios de giro, señalamientos y para el estudio de capacidad de las salas de última espera, entre otras cosas.

Posiciones Simultáneas: Se llama así a la cantidad de aeronaves que pueden permanecer estacionadas en plataforma sin alterar el funcionamiento de la terminal aérea o sin obstaculizar la circulación necesaria a las operaciones.

Esta capacidad está determinada por el tamaño de las aeronaves que ahí operan y por el de la plataforma.



EL SISTEMA AEROPORTUARIO NACIONAL, TIENDE A CUBRIR LO MAS POSIBLE AL PAIS, MEDIANTE SUS RADIOS DE INFLUENCIA.

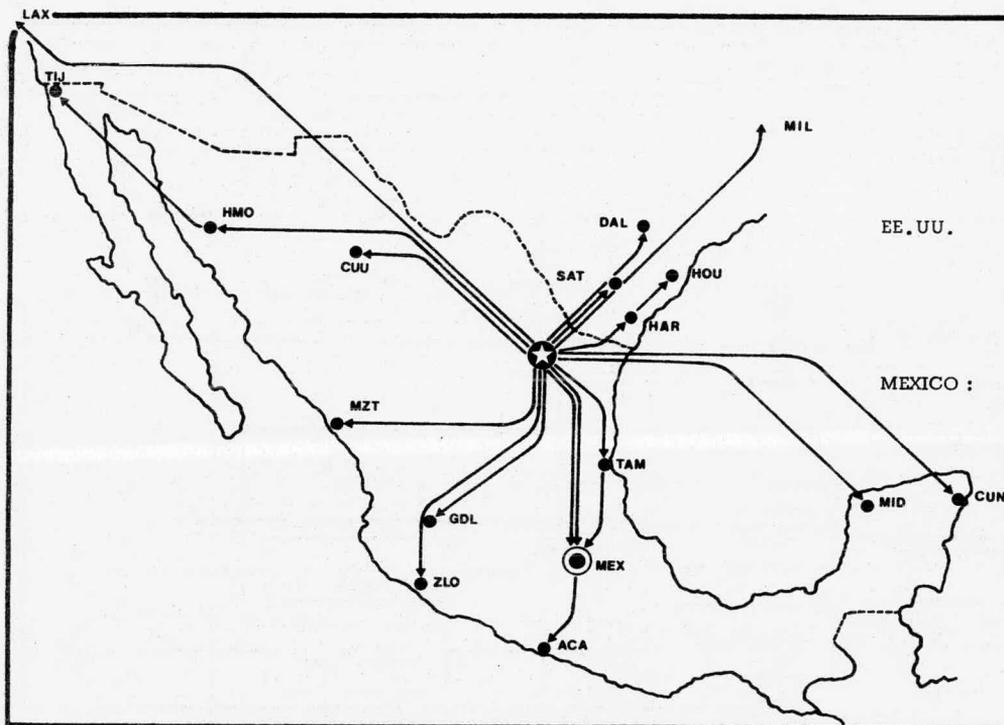
LA REGION CENTRAL Y SUR ESTAN CASI CUBIERTAS; EN EL NORTE DEL PAIS AÚN FALTAN ALGUNAS AREAS CUYO ESTUDIO SON OBJETO DE LA DIRECCION GENERAL DE AEROPUERTOS DE LA S.C.T.

AREA DE INFLUENCIA

 Aeropuertos sin Operación Jet  
r: 75 Km.

 Aeropuertos para turbo-reactor (Mex 150 Km. Radio de Influencia)  
r: 100 Km.

**SISTEMA AEROPORTUARIO NACIONAL**



MONTERREY MANTIENE OPERACIONES CON LOS PRINCIPALES AEROPUERTOS DEL PAIS Y DEL SUR DE LOS ESTADOS UNIDOS; SIENDO ESTOS LOS SIGUIENTES:

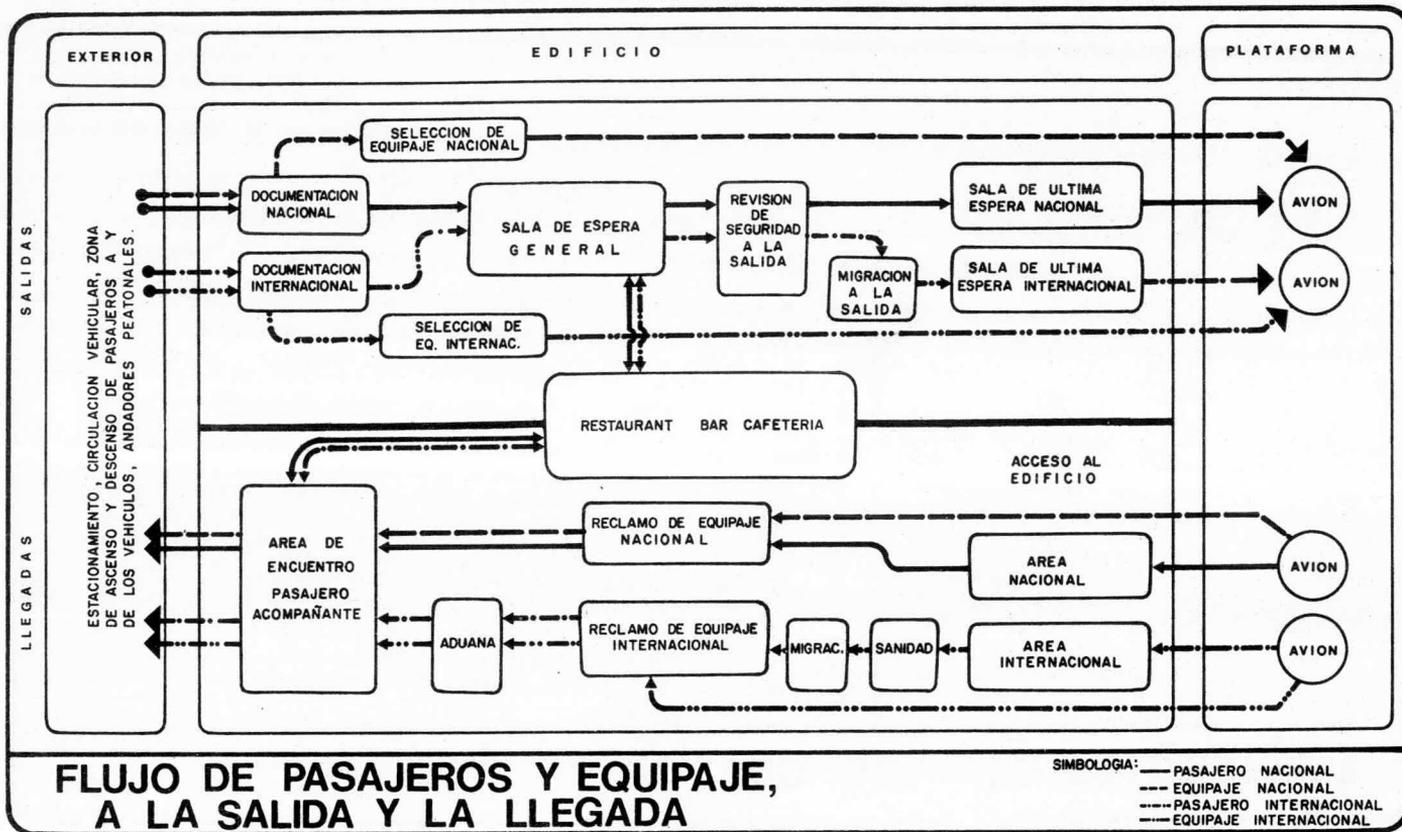
EE.UU.

- LAX - LOS ANGELES
- MIL - MILWAKEE
- DAL - DALLAS
- SAT - SAN ANTONIO
- HOU - HOUSTON
- HAR - HARLINGEN

MEXICO :

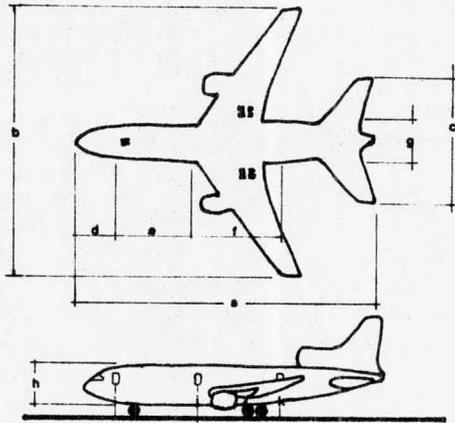
- TIJ - TIJUANA
- HMO - HERMOSILLO
- CUU - CHIHUAHUA
- MZT - MAZATLAN
- TAM - TAMPICO
- GDL - GUADALAJARA
- ZLO - MANZANILLO
- MEX - MEXICO
- ACA - ACAPULCO
- MID - MERIDA
- CUN - CANCUN

## AEROPUERTOS CON LOS QUE OPERA MONTERREY

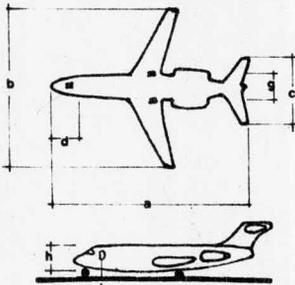


# DIMENSIONES DE AERONAVES

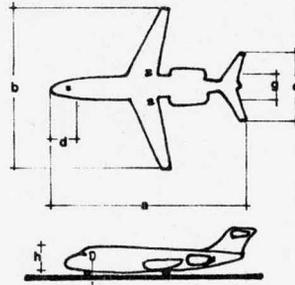
33



**DC-10-30**



**B-727-200**



**DC-9-32**

ELEMENTO		TIPO DE AERONAVE	DC-10-30	B-727-200	DC-9-32
Largo		a	54.86	46.68	36.37
Envergadura	Ala	b	47.34	32.92	28.45
	Cola	c	21.69	10.90	11.23
Nariz a puerta de pasajeros	Delante	d	5.08	5.03	4.39
	Segunda	e	14.65	-	-
	Detras	f	41.66	-	-
Fuselaje	Ancho	g	6.02	3.76	3.35
	Altura	h	8.25	5.43 - 5.18	4.65 - 4.52
Altura de puertas de pasajeros a plataforma	Delante	i	4.77	2.97 - 2.67	2.97 - 2.67
	Segunda	j	4.77	-	-
	Detras	k	4.77	-	-
Capacidad			270 - 343	120 - 178	115
GRUPO AL QUE PERTENECEN LAS AERONAVES			III	II	I

## situación actual del aeropuerto

En la actualidad, el aeropuerto "Mariano -- Escobedo" soporta la permanencia (en lengua je aeronáutico PERFORMANCIA) de 7 aeronaves en posiciones simultáneas, llegando a operar en él, el DC-10 que es la mayor de todas las que ahí arriban. El aeropuerto mueve un promedio aproximado de 1'300,000 PAX, en cerca de 30,000 operaciones anuales.

Las instalaciones aeroportuarias de la ciudad de Monterrey resienten ya el incremento en su actividad aérea, demandando una ampliación en todos y cada uno de sus elementos (componentes); prueba de ello son las medidas que la Dirección General de Aeropuertos ha tomado en coordinación con ASA para, en un plazo muy breve, dotar a esta terminal de un programa de ampliación que satisfaga los requerimientos futuros.

Se puede decir que con el área de que dispone actualmente, es posible cubrir de manera muy justa las necesidades presentes, sin embargo, en épocas críticas llegan a ser insuficientes las instalaciones, problema que se agudizará en el futuro al incrementarse las exigencias, por lo cual, será necesario tomar las medidas pertinentes para ampliar el área, lo que permitirá la expansión de las instalaciones para cubrir las necesidades que en el futuro se presenten y que podrían ser un aumento en el número

de pistas, mayor capacidad de plataforma, incremento en el número de hangares, por ampliación de los elementos existentes y sobre todo, modernización de los sistemas auxiliares para la navegación aérea (Cuadro III-5a y b).

Sistema del Aeropuerto Internacional  
de la Ciudad de Monterrey

### CARACTERISTICAS DEL AEROPUERTO

Pistas	3 000 x 45
Calles de Rodaje	1 800 x 45
Plataforma Comercial	7 Posiciones
Plataf. Aviac. General	12 Posiciones
Edif. Terminal Comercial	3 834 M2
Estacionamiento	25 452 M2
	(486) Autos
Edif. Aviac. General	224 M2
Torre de Control	25 M2
Subestación	348 M2
CREI	4 352 M2
Combustibles	18 550 M2
Áreas de Carga	2 000 M2
Hangares	99 520 M2
Concesiones	1 023 M2
Áreas Comerciales	1 943 M2
Varios	
Superficie de Lindero	899.3 Ha.

Equipo del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Monterrey.

Metereológico	Control Tráfico Aéreo	
Informes Aerológicos	- TWR	X
Informes de Superficie	X APP	X
Informes de Pronóstico	X GC	-
Estación Automática	- CD	-
Abrigo Metereológico	X APP Radar	X
Sicrómetro	X ATIS	-
Proyector de Techo	X FIS VHF	X
Pluviómetro	X Radares	-
Barómetro	X VOR	X
Barógrafo	X DME	X
Altímetro	X KS	X
Ind.de Regl.Alt.	X NDB	X
Termo-Hidrógrafo	- RADAR	-
Termómetros MyM	- Comunicaciones	-
Anemómetros	X CH Tt	X
Veleta	X CH Tq	X
RVR	- Radioenlace	X
Teodolito	-	-
Gen.Hidrógeno	-	-

CUADRO III-5b

Dentro de este apartado, es necesario analizar la actividad aérea actual, para obtener los días críticos y dentro de ellos el lapso crítico -que comprende las horas pico, - en que las aeronaves saturan la plataforma y que es precisamente, donde se dan los mayores movimientos, tanto de pasajeros como de equipaje, visitantes y del equipo de apoyo aeronáutico.

Este análisis, se podrá obtener con base en el horario frecuente de vuelos de las diferentes compañías que, al conjuntarse, nos proporcionará una gráfica de posiciones en plataforma con sus respectivas llegadas y salidas. (Ver cuadros III-6 y III-7)

La obtención de este lapso crítico, nos permitirá trasladar la cantidad de aeronaves y pasajeros que se manejarán (durante ese mismo lapso), pero en la (etapa de la cual nos ocuparemos), teniendo como base los pronósticos proporcionados por la D.G.A. De esta forma se podrá calcular la saturación de áreas del edificio terminal y las cantida-

des necesarias para cada elemento constitutivo de nuestro edificio, en cada una de sus etapas de ampliación.

De la gráfica final (Lám. III-8), se puede obtener como conclusión que los días críticos son los lunes, miércoles y viernes; y dentro de ellos, el lapso crítico contiene aproximadamente 2 horas pico siendo éstas de las 11:35 a las 13:25, mismo que deberá ser utilizado durante el análisis de proyecto para calcular las áreas necesarias en la etapa 1990, sólo que ahora con un número de 17 aeronaves y un volumen de 3740 pasajeros en horario frecuente (cuadro III-9).

#### FUNCIONAMIENTO ACTUAL DEL EDIFICIO

La insuficiencia de áreas del aeropuerto internacional Mariano Escobedo, se refleja claramente en el funcionamiento de su edificio terminal, que cuenta actualmente con una superficie construida, inferior a los 5000 M<sup>2</sup> (láminas III-10 a,b) mientras que

FRECUENCIA DE VUELOS POR COMPAÑIA

## MEXICANA DE AVIACION



LLEGADAS			FRECUCENCIA	SALIDAS		
vuelo	procedencia	hora		vuelo	destino	hora
700	MEX.	7:25	Diario Exc.Dom.	701	MEX.	8:05
702	MEX.	8:50	Diario	703	MEX.	9:15
721	SAN ANT.	11:35	"	721	MEX.	12:05
704	MEX.	11:40	"	705	MEX.	12:20
730	GDL-MZT	11:55	"	730	DAL	12:25
720	MEX.	12:25	"	720	SN.ANT.	12:55
744	MEX.-TAM	13:00	LUN-MIER-VIER	745	TAM-MEX	13:25
706	MEX.	14:40	Diario	707	MEX.	15:05
754	MEX.	15:35	LUN-MIER-VIER	754	HAR.	16:05
731	DAL.	16:25	Diario	731	MZL.-GDL.	16:55
708	MEX.	16:55	"	709	MEX.	17:35
710	MEX.	18:35	"	711	MEX.	19:00
755	HAR.	18:35	LUN-MIER-VIER	755	MEX.	19:20
712	MEX.	21:10	Diario	713	MEX.	21:50

## AEROMEXICO



LLEGADAS			FRECUCENCIA	SALIDAS		
vuelo	procedencia	hora		vuelo	destino	hora
234	GDL.	8:40	Diario	235	GDL.	9:10
448	MEX.	9:00	"	448	HOU.	9:30
494	MID.-CUM.	10:45	"	494	LAX.	11:20
471	HOU.	12:55	LUN-MIER-VIER.	471	MEX.	13:25
447	HOU.	12:55	MA-JU-SA-DO	447	ZLO.	13:25
231	TIJ-HMO-CUU	15:25	LU-MA-MI-JU-VI	230	CUU-HMO-TIJ	15:50
446	MZT.	16:15	MA-JU-SA-DO	446	HOU	16:45
236	MEX.	16:50	Diario	237	MEX.	7:00
495	LAX.	18:15	"	495	CUN.-MID.	18:45
449	HOU	20:10	MA-JU-SA-DO	449	MEX.	20:40
231	TIJ-HMO-CUU	21:00	SA-DO	230	CUU-HMO-TIJ	17:05
232	ZLO-GDL	23:35	Diario	233	GDL-ZLO	17:35
229	TIJ-HMO.	23:45	LU-MA-MI-JU-VI	228	HMO-TIJ	7:30

## TEXAS INTERNATIONAL

LLEGADAS			FRECUCENCIA	SALIDAS		
vuelo	procedencia	hora		vuelo	destino	hora
716	HOU	19:11	Diario	958	HOU-DAL-MID	7:06
777	HOU	12:16	L-M-M-J-V-D	778	HOU-DAL	13:30

**CUADRO RESUMEN DE VUELOS EN HORARIO FRECUENTE**

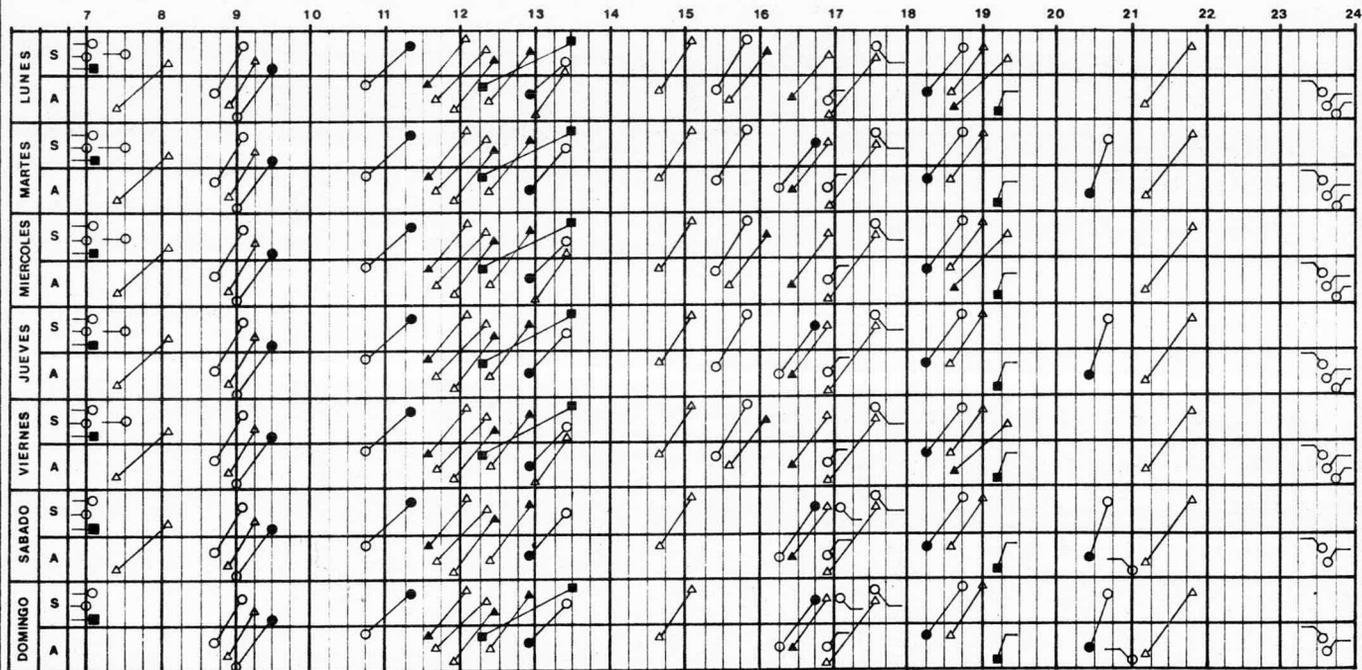
37

CUADRO III - 7

llegadas				salidas			
CIA.	VUELO	HORA	FRECUENCIA	CIA.	VUELO	HORA	FRECUENCIA
M	700	7:25	Diario Exc. Dom.		237	7:00	Diario
AM	234	8:40	Diario		238	7:05	"
M	702	8:50	"	TI	958	7:06	"
AM	448	9:00	"	AM	228	7:30	L-M-M-J-V
AM	494	10:45	"	M	701	8:05	Diario Exc. Dom.
M	721	11:35	"	AM	235	9:10	Diario
M	704	11:40	"	M	703	9:15	"
M	730	11:55	"	AM	448	9:30	"
TI	777	12:16	Diario Exc. Sab.	AM	494	11:20	"
M	720	12:25	Diario	M	721	12:05	"
AM	471	12:55	Lu-Mi-Vi	M	705	12:20	"
AM	447	12:55	Ma-Ju-Sa-Do	M	730	12:25	"
M	744	13:00	Lu-Mi-Vi	M	720	12:55	"
M	706	14:40	Diario	M	745	13:25	Lu-Mi-Vi
AM	231	15:25	Lu-Ma-Mi-Ju-Vi	AM	471	13:25	"
M	754	15:25	Lu-Mi-Vi	AM	447	13:25	Ma-Ju-Sa-Do
AM	446	16:15	Ma, Ju-Sa-Do	TI	778	13:30	L-M-M-J-V-D
M	731	16:25	Diario	M	707	15:05	Diario
AM	236	16:50	"	AM	230	15:50	Lu-Ma-Mi-Ju-Vi
M	708	16:55	"	M	754	16:05	Lu-Mi-Vi
AM	495	18:15	"	AM	446	16:45	Ma-Ju-Sa-Do
M	710	18:35	"	M	731	16:55	Diario
M	755	18:35	Lu-Mi-Vi	AM	230	17:05	Sa-Do
TI	716	13:11	Diario	AM	233	17:35	Diario
AM	449	20:10	Ma-Ju-Sa-Do	M	709	17:35	"
AM	231	21:00	Sa-Do	AM	495	18:45	"
M	712	21:10	Diario	M	711	19:00	"
AM	232	23:35	"	M	755	19:20	Lu-Mi-Vi
AM	239	23:40	"	AM	449	20:40	Ma-Ju-Sa-Do
AM	229	23:45	Lu-Ma-Mi-Ju-Vi	M	713	21:50	Diario

**abreviaturas:**

- M: MEXICANA DE AVIACION
- AM: AEROMEXICO
- TI : TEXAS INTERNATIONAL
  
- LU : LUNES
- MA: MARTES
- MI : MIERCOLES
- JU : JUEVES
- VI : VIERNES
- SA : SABADO
- DO : DOMINGO



# GRAFICA RESUMEN SOBRE OPERACIONES DIARIAS

Simbología:

	MX	AM	TI
Nal.	△	○	□
Int.	▲	●	■

pasajeros												
CON CEPTO AÑO	a n u a l e s							e n h o r a r i o f r e c u e n t e				
	NACIONALES (Ileg. + sal.)	INTERNAC. (Ileg. + sal.)	TOTALES (Ileg. + sal.)	TRANSITO	EN VUELOS CHARTER	PRIVADOS Ileg. + sal.	GRAN TOTAL	LLEGADA	SALIDA	TRANSITO	COMBINADO TOTAL	
1978	738830	138067	876897	60747	3163	31405	972212	NAL.	206	203	313	486
								INT.	75	141	173	
1980	1000000	165000	1165000	82000	4000	38000	1289000	NAL.	427	427	854	1454
								INT.	300	300	600	
1985	1900000	230000	2130000	140000	6000	61000	2337000	NAL.	820	820	1640	2490
								INT.	425	425	850	
1990	3100000	290000	3390000	220000	7000	90000	3707000	NAL.	1330	1330	2660	3740
								INT.	540	540	1080	

operaciones												Nº de autos en estaciona- miento	COEFICIENTES PARA CALCULO DE AREAS		C/ías. aéreas que operan en el aero- puerto	C A R G A (en toneladas)			
CON CEPTO AÑO	a n u a l e s						POSICIONES SIMULTANEAS EN PLATAFORMA			HORARIO FRECUENTE			MALETAS PAX	VISITANTES PAX		nacional	intern.	total	
	NACIONAL	INTERN.	TOTAL	PRIVADOS	vuelos de con- trato	GRAN TOTAL	COMER- CIAL	POBLACION	AV. GRAL.	av. grandes	total								
1978	8681	3482	12163	12117	24	24304	5	3 DC-9	11	6	17	378	N=0.86 I=1.16	N=0.85 I=1.09	-AM. -MEX. -TI.	5993	664	6657	
								1 B-727-100											
								1 B-727-200											
1980	11600	3600	15200	15000	30	30230	7	3 DC-9	15	8	21	880	N=1.00 I=1.25	N=1.00 I=1.25	-AM. -MX. -TI.	8000	790	8790	
								1 B-727-100											
								3 B-727-200											
1985	19600	3800	23400	24000	40	47440	12	4 DC-9	20	11	27	1240	N=1.00 I=1.25	N=1.00 I=1.25	-	14000	1100	15100	
								1 DC-10											
								5 B-727-100											
1990	29000	3900	32900	34000	50	66950	17	5 DC-9	30	16	35	1870	N=1.00 I=1.25	N=1.00 I=1.25	-	20000	1400	21400	
								2 DC-10											
								6 B-727-100											

## CUADRO DE DATOS BASICOS NECESARIOS AL PLAN MAESTRO

## análisis general de alternativas

requiere ahora y para futuras ampliaciones, áreas superiores a las actuales.

Con base en los pronósticos realizados por el Departamento de Planeación de la Dirección General de Aeropuertos, dichas áreas exigen las siguientes ampliaciones:

AÑO	RANGO
1985	19 A 20000 M2
1990	28 A 29000 M2
1995	37 A 38000 M2
2000	Superior a los 41 000 M2

(Consultar cuadros III.-11)

Estos estudios, deberán ser corroborados por el análisis realizado en el capítulo 4 correspondiente al análisis del proyecto, en donde se desglosarán por áreas generales y particulares, cada una de las necesidades que en la terminal aérea se presentan.

La íntima relación existente entre el edificio terminal y la plataforma, nos obliga a realizar un análisis conjunto de estos elementos, en busca de la optimización de espacios y maximización de rendimiento en el uso de los mismos.

Así mismo, es necesario conocer la distancia de la plataforma a las calles de rodaje y a las pistas, así como las restricciones impuestas por la aeronáutica en relación a las alturas de las construcciones, para poder mantener un margen de seguridad apropiado en las propuestas que se planteen.

Será necesario también, conocer las instalaciones aledañas, para determinar las de más fácil sustitución, a menor costo.

Todo lo anterior se puede observar en la lám. III-12 que nos muestra la planta del Plan Maestro, donde aparecen los elementos antes citados. Esto nos permite determinar una posible área de crecimiento hacia los lugares más adecuados, con un menor detrimento de las instalaciones ya construidas. (lám. III-13 a y b).

Conociendo el área disponible, será necesari-

rio determinar qué tipo de ampliación será la más adecuada, para lo cual es conveniente comparar los diferentes conceptos usados en plataforma:

### CONCEPTO LINEAL:

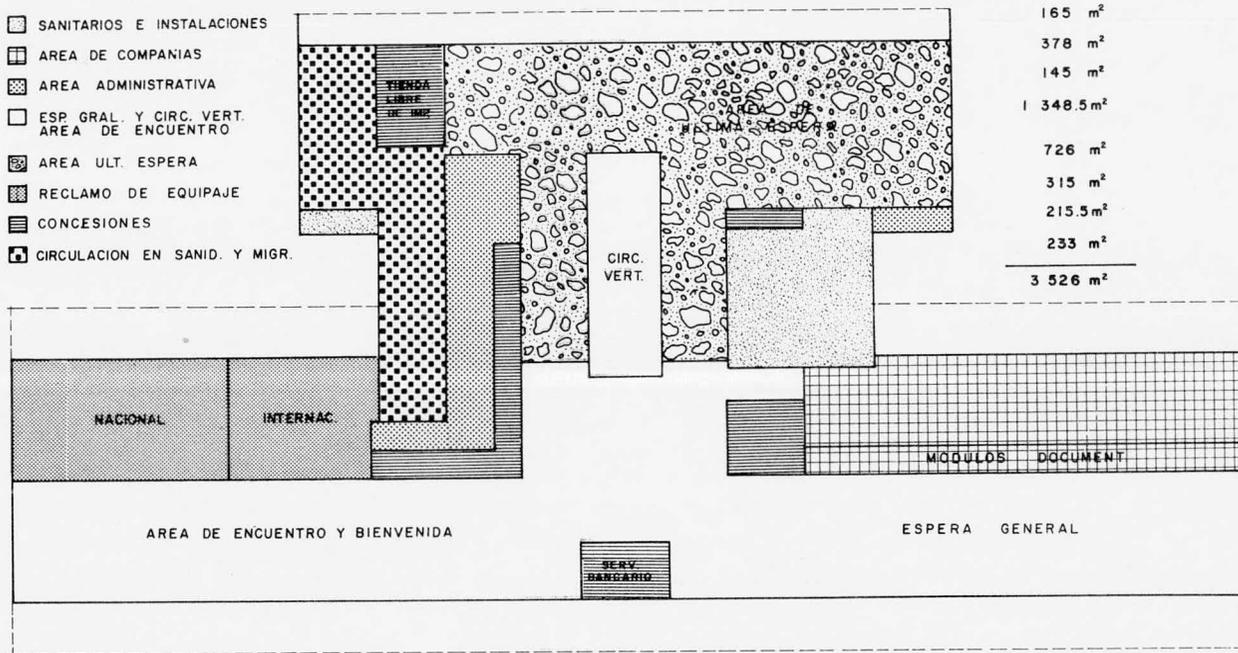
Las aeronaves se localizan estacionadas en la cara de la terminal en forma paralela, perpendicular o en algún ángulo. Puede ser de 2 maneras:

Centralizada o descentralizada: dependiendo de si el conector o andén está extendido desde el edificio terminal.

### CONCEPTOS SATELITES

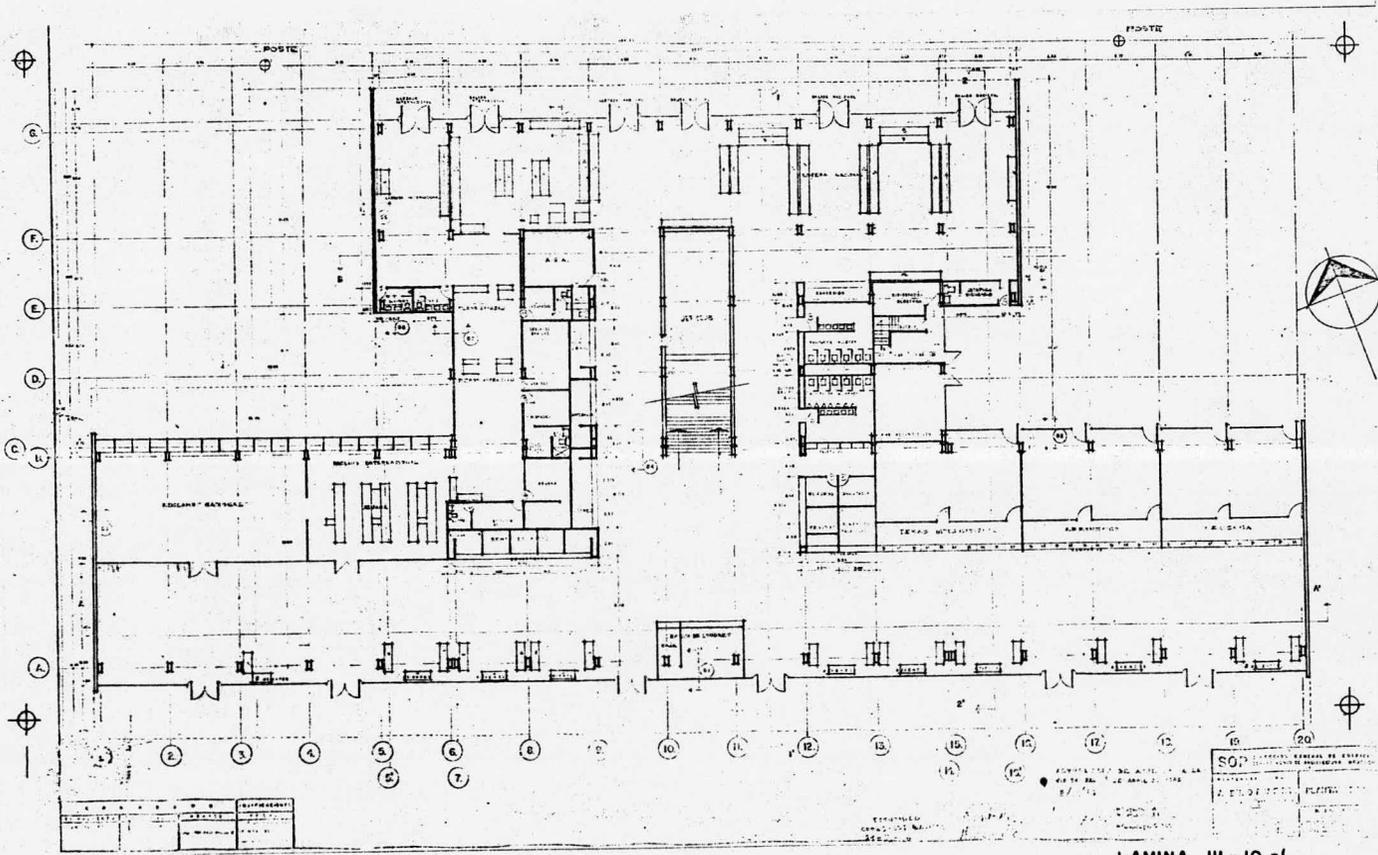
Este concepto consiste en un edificio rodeado de aeronaves, el cual está separado del edificio terminal y usualmente conectado al mismo por andenes subterráneos, superficiales a nivel de plataforma o conectores sobre este nivel.

- ☐ SANITARIOS E INSTALACIONES
- ▣ AREA DE COMPANIAS
- ▤ AREA ADMINISTRATIVA
- ☐ ESP. GRAL. Y CIRC. VERT. AREA DE ENCUENTRO
- ▥ AREA ULT. ESPERA
- ▧ RECLAMO DE EQUIPAJE
- ▨ CONCESIONES
- ▩ CIRCULACION EN SANID. Y MIGR.

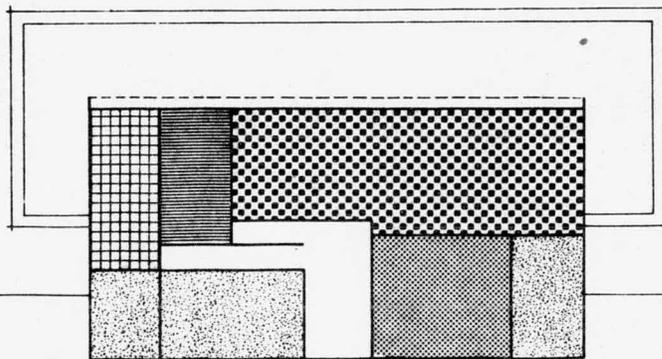


**EDIFICIO ACTUAL**

**AREAS GENERALES planta baja**



-  SANITARIOS E INST.
-  CIRCULACIONES
-  AREA ADMINISTRATIVA
-  SALON OFICIAL
-  COCINA
-  RESTAURANT - BAR



198	m <sup>2</sup>
110	m <sup>2</sup>
84	m <sup>2</sup>
67	m <sup>2</sup>
126	m <sup>2</sup>
318	m <sup>2</sup>
903	m <sup>2</sup>

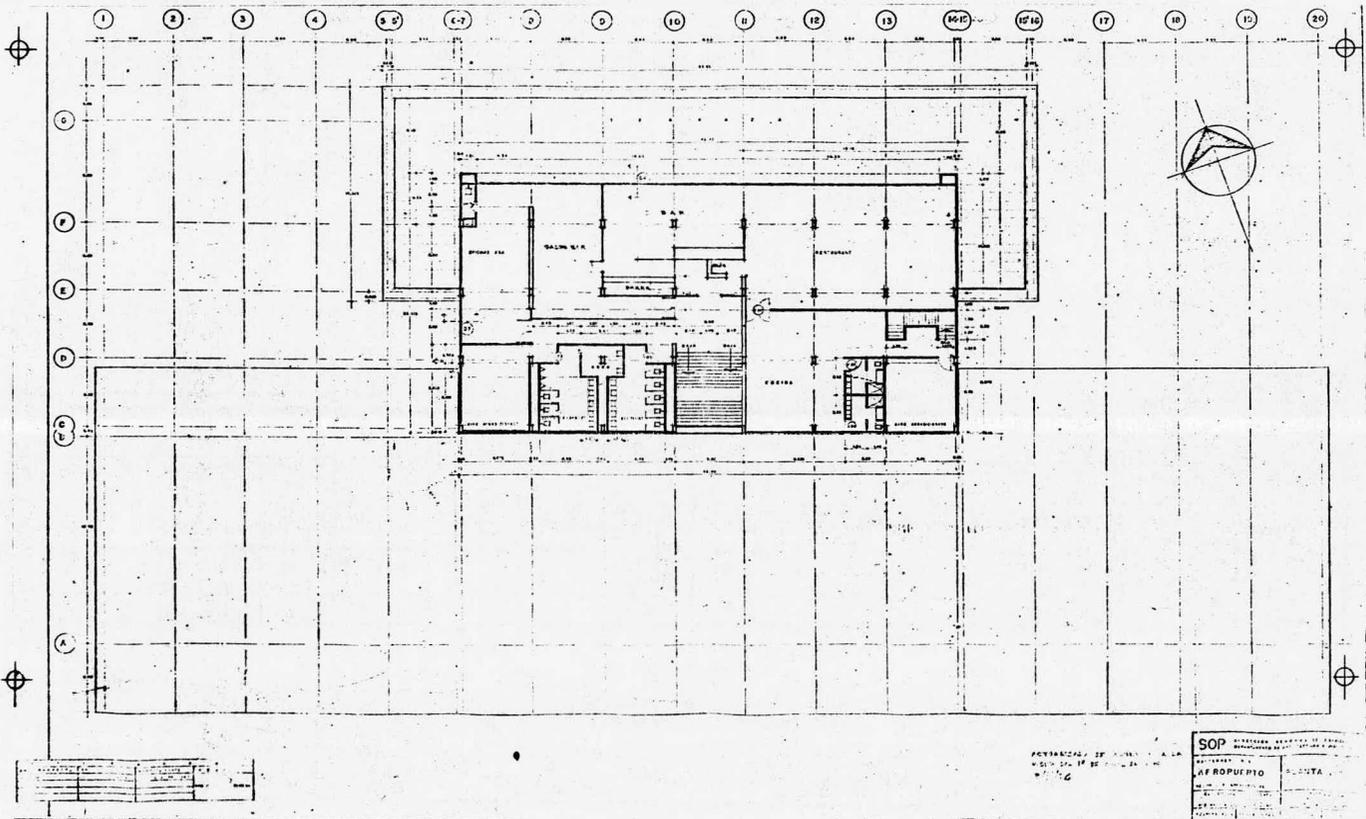
SUPERFICIE CONSTRUIDA :

PLANTA BAJA	3 526	m <sup>2</sup>
PLANTA ALTA	903	m <sup>2</sup>
AREA TOTAL	4 429	m <sup>2</sup>

**EDIFICIO ACTUAL**

**AREAS GENERALES**

**planta alta**



**CALCULO DE AREAS PARA  
EL AEROPUERTO DE MONTERREY  
ELEMENTOS DE SALIDA**

**DATOS BASICOS :**

	NACIONAL	INTERNAC.	COMB.	MALETA
1985	_____	_____	_____	N. I. _____
1990	_____	_____	_____	_____
1995	_____	_____	_____	VISIT. _____
2000	_____	_____	_____	N. J. _____

**AREA GENERAL**

AREA	1985	1990	1995	2000	
					1985
Mód. de Inf.	M <sup>2</sup>	12	16	20	24
Correos	M <sup>2</sup>	12	12	18	18
Telegrafos	M <sup>2</sup>	12	12	18	18
No. Tel. L.D.	U	12	17	21	25
Area Teléf. L	M <sup>2</sup>	24	34	42	50
No. Teléf. L.D.	U	11	16	21	22
Area Teléf. L.D.	M <sup>2</sup>	22	32	42	44
Banco	M <sup>2</sup>	12	12	18	18
Tiendas	M <sup>2</sup>	12	12	18	18
No. Bebederos	U	2	4	5	5
Area Bebederos	M <sup>2</sup>	4	8	10	10
Cías. Seguros	M <sup>2</sup>	12	12	18	18
Sanitarios H.	M <sup>2</sup>	50	70	90	100
Sanitarios M	M <sup>2</sup>	50	70	90	100
Guard. Equip.	M <sup>2</sup>	110	150	170	190
Circulación	M <sup>2</sup>	100	133	166	182
<b>Total</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>432</b>	<b>575</b>	<b>720</b>	<b>790</b>
Comedor	M <sup>2</sup>	861	1236	1628	1760
Cocina	M <sup>2</sup>	258	371	488	528
Bar	M <sup>2</sup>	258	371	488	528
Sanitar. H.	M <sup>2</sup>	30	40	50	50
Sanitar. M.	M <sup>2</sup>	30	40	50	50
Circulación	M <sup>2</sup>	431	617	811	875
<b>Total</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>1868</b>	<b>2675</b>	<b>3515</b>	<b>3791</b>

**AREA INTERNACIONAL**

Vest. Docum.	M <sup>2</sup>	90	140	230	240
No. Document.	U	6	9	15	16
Long. Mostr.	ML	9	14	23	24
Mostr.-Man. Eq.	M <sup>2</sup>	45	70	115	120
Ofnas. Cías.	M <sup>2</sup>	90	140	230	240
Selec. Ext. Eq.	M <sup>2</sup>	108	168	276	288
Circulación	M <sup>2</sup>	100	155	255	266
<b>Total</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>433</b>	<b>673</b>	<b>1106</b>	<b>1154</b>
Area Espera	M <sup>2</sup>	939	1553	2545	2779
No. Bebederos	U	1	2	2	3
Area Bebederos	M <sup>2</sup>	2	4	4	6
No. Teléfonos	U	3	5	9	10
Area Telef.	M <sup>2</sup>	6	10	18	20
Sanitarios H	M <sup>2</sup>	30	60	90	100
Sanitarios M	M <sup>2</sup>	30	60	90	100
Circulación	M <sup>2</sup>	302	506	824	902
<b>Total</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>1309</b>	<b>2193</b>	<b>3571</b>	<b>3907</b>

AREA	1985	1990	1995	2000	
Oficinas	M <sup>2</sup>	30	50	80	80
Vestibulo	M <sup>2</sup>	418	690	1131	1235
No. Filtros	U	17	28	45	49
Area Filtros	M <sup>2</sup>	68	112	180	196
Sanitarios H	M <sup>2</sup>	10	20	40	40
Sanitarios M	M <sup>2</sup>	10	20	40	40
Circulación	M <sup>2</sup>	161	268	441	477
<b>Total</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>697</b>	<b>1160</b>	<b>1912</b>	<b>2068</b>
Tienda Libre	M <sup>2</sup>	200	200	250	250
Revisión Esp.	M <sup>2</sup>	26	26	52	52
No. Filtros	U	-	-	-	-
No. Salas	U	-	-	-	-
Area de Salas	M <sup>2</sup>	460	761	1250	1364
Sanitarios H	M <sup>2</sup>	10	20	40	40
Sanitarios M	M <sup>2</sup>	10	20	40	40
Circulación	M <sup>2</sup>	212	308	490	524
<b>Total</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>918</b>	<b>1335</b>	<b>490</b>	<b>2270</b>

**AREA NACIONAL**

Vest. Doc.	M <sup>2</sup>	260	350	390	410
No. Doc.	U	17	23	26	27
Long. Mostr.	M <sup>2</sup>	26	35	39	41
Mostr. Man. Eq.	M <sup>2</sup>	130	175	195	205
Ofnas. Cías.	M <sup>2</sup>	260	350	390	410
Selec. Ext. Eq.	M <sup>2</sup>	312	420	468	492
Circulación	M <sup>2</sup>	289	389	433	455
<b>Total</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>1251</b>	<b>1684</b>	<b>1876</b>	<b>1972</b>
Area de Esp	M <sup>2</sup>	1930	2561	2880	3088
No. Bebederos	U	3	5	5	5
Area Bebed.	M <sup>2</sup>	6	10	10	10
No. Teléf.	U	7	10	11	12
Area Teléf.	M <sup>2</sup>	14	20	22	24
Sanit. H	M <sup>2</sup>	70	90	100	110
Sanit. M	M <sup>2</sup>	70	90	100	110
	M <sup>2</sup>	627	831	934	1002
<b>Total</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>2717</b>	<b>3602</b>	<b>4046</b>	<b>4344</b>

Revisión Esp.	M <sup>2</sup>	26	52	52	78
No. filtros	U	-	-	-	-
No. Salas	U	-	-	-	-
Area de Salas	M <sup>2</sup>	1066	1415	1590	1705
Sanit. H.	M <sup>2</sup>	30	50	50	50
Sanit. M	M <sup>2</sup>	30	50	50	50
Circulac.	M <sup>2</sup>	346	470	523	565
<b>Total</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>1498</b>	<b>2037</b>	<b>2265</b>	<b>2448</b>

**SUB TOTALES**

GENERAL	2300	3250	4235	4581
INTERNACIONAL	3357	5361	8261	9399
NACIONAL	5466	7323	8187	22744

TOTAL:	11123	15934	21133	22744
--------	-------	-------	-------	-------

44

CUADRO III - 110

**CALCULO DE AREAS PARA  
EL AEROPUERTO DE MONTERREY  
ELEMENTOS DE LLEGADA**

**DATOS BASICOS:**

NACIONAL INTER AC. COMBINADO MALETA

1985	_____	_____	N. I.
1990	_____	_____	VISIT.
1995	_____	_____	N. I.
2000	_____	_____	

**INTERNACIONAL**

AREA	1985	1990	1995	2000
<b>SANIDAD</b>				
Vestíbulo	M <sup>2</sup> 310	512	832	919
N.º Filtros	U 4	7	11	12
Area Filtros	M <sup>2</sup> 16	28	44	48
Oficina	M <sup>2</sup> 30	50	80	80
Circulación	M <sup>2</sup> 107	177	287	314
Suma total:	M <sup>2</sup> 463	767	1 243	1361
<b>MIGRACION</b>				
Vestíbulo	M <sup>2</sup> 388	640	1 040	1149
N.º Filtros	U 4	7	11	12
Area Filtros	M <sup>2</sup> 16	28	44	48
Oficinas	M <sup>2</sup> 30	50	80	80
Circulación	M <sup>2</sup> 130	215	349	383
Total	M <sup>2</sup> 564	933	1 513	1660
<b>RECLAMO DE EQ.</b>				
Espera	M <sup>2</sup> 558	922	1 498	1658
No. Bandas	U 1	2	3	4
Long. Bandas	36	72	108	144
Area Bandas	M <sup>2</sup> 100	200	300	400
Area Carritos	M <sup>2</sup> 93	154	250	276
Manejo Ext.	M <sup>2</sup> 90	180	270	360
Circulación	M <sup>2</sup> 252	437	695	807
Total	M <sup>2</sup>			
<b>ADUANA</b>				
Vestíbulo	M <sup>2</sup> 388	640	1 040	1149
N.º Mesas	U 9	14	23	25
Area Mesas	M <sup>2</sup> 99	154	253	275
Oficina	M <sup>2</sup> 30	50	80	80
Bodega	M <sup>2</sup> 30	50	80	80
Circulación	M <sup>2</sup> 164	268	1 889	2059
Total	M <sup>2</sup> 711	1 162	1 889	2059
<b>AREA DE BIENVENIDA</b>				
Espera	M <sup>2</sup> 523	864	1 406	1553
Sanit. Hombres	M <sup>2</sup> 30	50	80	90
Sanit. Mujeres	M <sup>2</sup> 30	50	80	90
No. Teléf.	U 3	5	8	9
Area Teléf.	M <sup>2</sup> 6	10	16	18
Arrend. Autos	M <sup>2</sup> 4	4	8	8
Venta Boletos	M <sup>2</sup> 12	12	18	18
Banco Cambio	M <sup>2</sup> 12	12	18	18
Guardado Eq.	M <sup>2</sup> 30	50	80	90
Circulación	M <sup>2</sup> 197	318	517	570
Total		852	1 378	2 239

**NACIONAL**

AREA	1985	1990	1995	2000
<b>RECLAMO DE EQ.</b>				
Espera	M <sup>2</sup> 1 411	1877	2106	2257
No. Bandas	U 2	3	3	4
Exp. Bandas	M <sup>2</sup> 72	108	108	144
Area Bandas	M <sup>2</sup> 200	300	300	400
Area Carritos	M <sup>2</sup> 157	209	234	251
Man. Ext. Eq.	M <sup>2</sup> 180	270	270	380
Circulación	M <sup>2</sup> 584	797	873	980
Total	M <sup>2</sup> 2 532	3453	3783	4248
<b>AREA DE BIENVENIDA</b>				
Espera	M <sup>2</sup> 1 176	1564	1755	1881
Sanit. Hombres	M <sup>2</sup> 70	90	100	110
Sanit. Mujeres	M <sup>2</sup> 70	90	100	110
No. Teléf.	U 8	10	12	13
Area Teléf.	M <sup>2</sup> 16	20	24	26
Módulo Infor.	M <sup>2</sup> 8	12	12	16
Arrend. Aut.	M <sup>2</sup> 12	12	18	18
Venta Bol.	M <sup>2</sup> 8	8	16	16
Guard. Eq.	M <sup>2</sup> 70	100	120	120
Circulación	M <sup>2</sup> 429	566	641	689
Total	M <sup>2</sup> 1 859	2452	2776	2936

**SUBTOTALES**

Internacional	3 683	6133	9897	11048
Nacional	4 331	5904	6559	7234

**TOTALES PARCIALES**

A la Salida	11 123	15934	21133	22744
A la Llegada	8 074	12038	16456	18282

**TOTAL ABSOLUTO AREA/  
PASAJERO**

1985	M <sup>2</sup> 19 197	10.7 M <sup>2</sup> /Pax.
1990	M <sup>2</sup> 27 972	10.8 M <sup>2</sup> /Pax.
1995	M <sup>2</sup> 37 589	10.9 M <sup>2</sup> /Pax.
2000	M <sup>2</sup> 41 026	11.0 M <sup>2</sup> /Pax.



45

Las aeronaves normalmente se encuentran estacionadas en posición radial o paralela al rededor del edificio satélite, el cual puede tener un área para reunir a todos los pasajeros, tanto los de salida, como los de llegada; o tener divididas las áreas de reunión de pasajeros de salida, con las de pasajeros de llegada.

#### CONCEPTO TRANSPORTE

En este caso, la aeronave se encuentra lejos del edificio terminal y el servicio de conexión para salida y llegada de pasajeros es a base de transportes vehiculares - conocidas como salas móviles, por considerar al vehículo como sala de reunión del pasajero de salida.

Esta posibilidad puede descartarse desde este momento, por las siguientes razones:

- El aeropuerto no presenta las características dimensionales tan grandes que justifiquen esta solución.

- En situaciones de gran actividad, se necesitaría un excesivo número de vehículos, resultando una muy baja utilización en el lapso de poca actividad.

- El volumen de pasajeros que se manejan en Monterrey, aunque es alto, puede ser satisfecho por soluciones diferentes que impliquen menor inversión y costo, en el manejo de este tipo de instalaciones.

Las variables para el cálculo de las 2 primeras alternativas a grosso modo serán las siguientes:

ANCHO (a) Envergadura  
(Distancia entre los extremos de las alas)

LARGO (l) (Distancia entre los extremos de proa a popa)

SEPARACION (c) Separación mínima que debe haber entre aviones, o entre - -

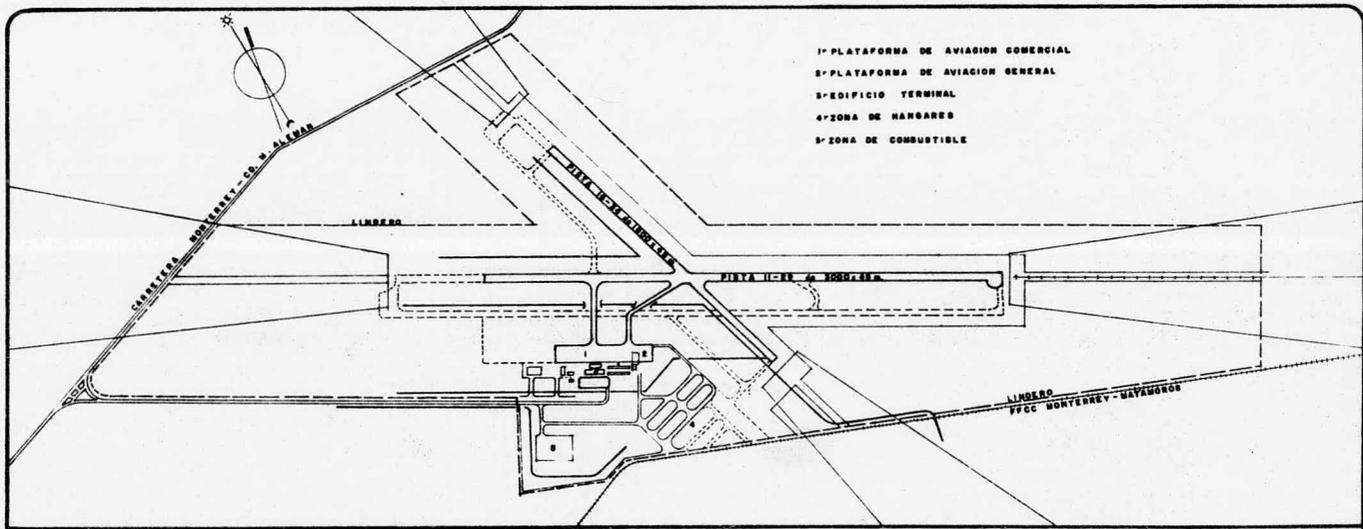
éstos y un obstáculo fijo: debe ser de 7.50 M)

Teniendo como base las necesidades planteadas para la etapa 1990 que requiere 17 posiciones simultáneas, la ecuación para cada tipo de configuración, está determinada por este número de posiciones o, en todo caso, por un submúltiplo del mismo que en este caso sería 9; Por no poder trabajar con fracciones.

Se presentan soluciones en donde el avión se estaciona por propio impulso; quiere decir que la aeronave entra sin ayuda de tractor y sale remolcado del eje de taxi o calle de rodaje en plataforma.  
(láminas III-14 a y b).

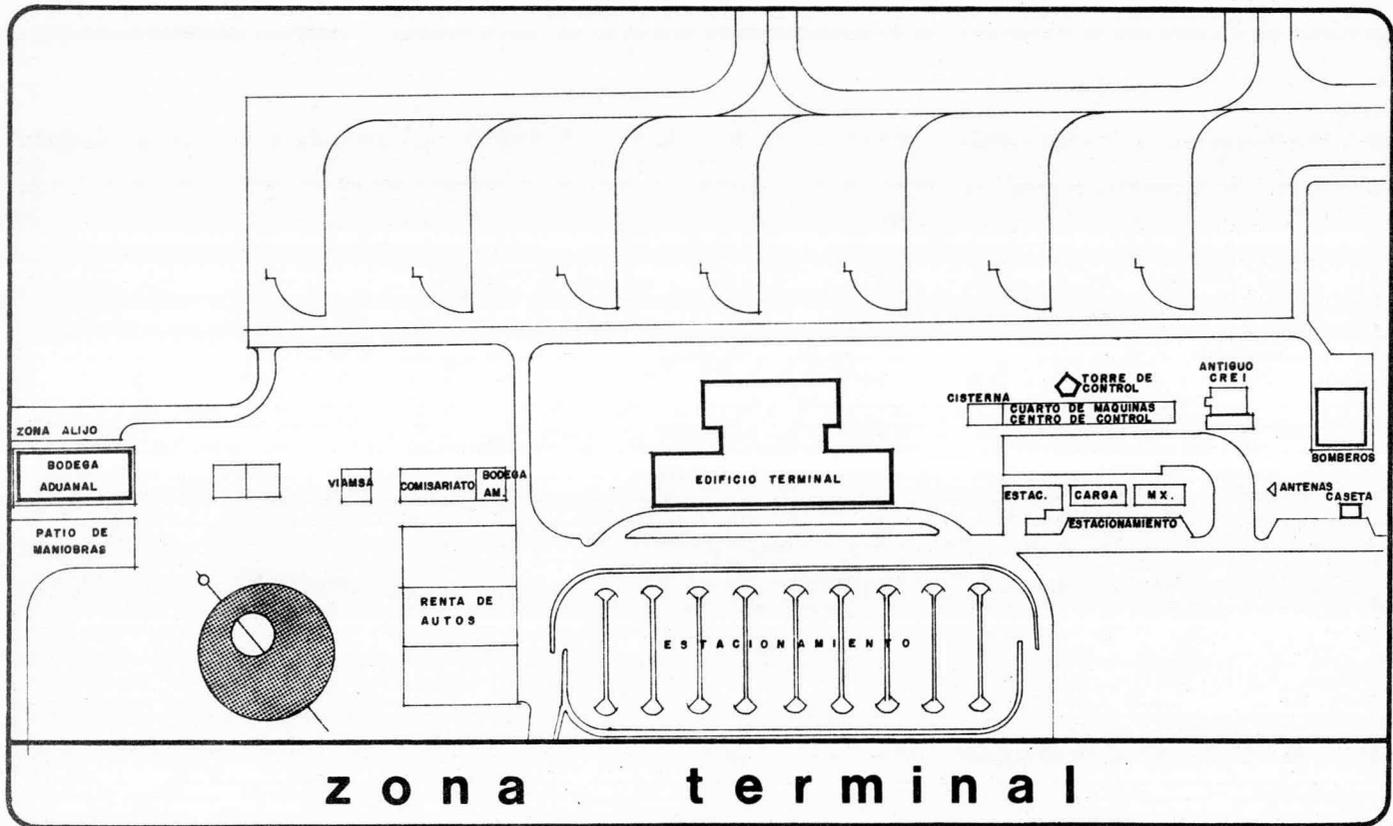
#### CONCLUSIONES

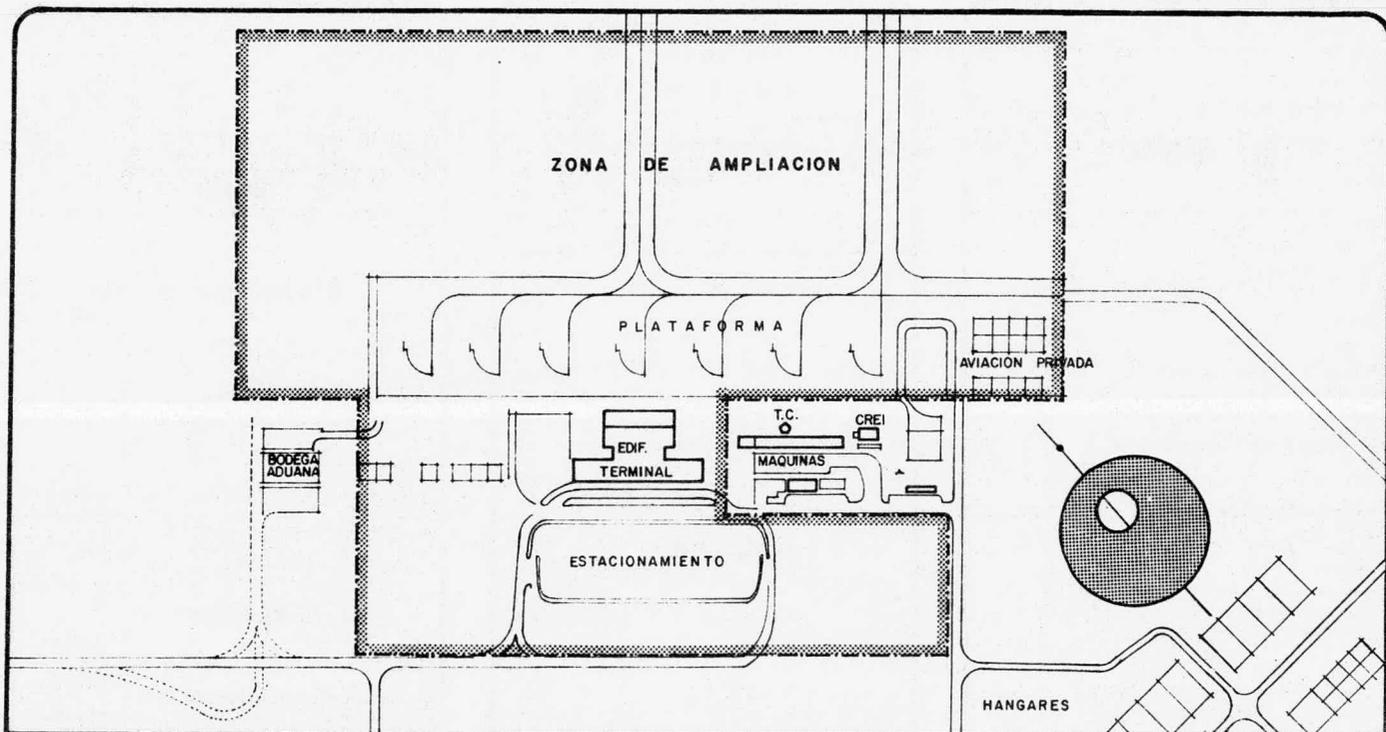
Teniendo en consideración el análisis anterior, se puede concluir que existen 2 posibles soluciones viables, la 3 y la 5 que --



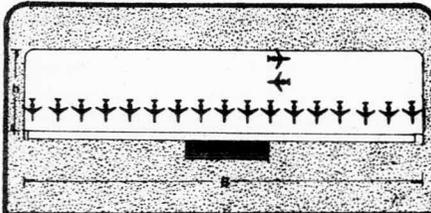
- 1° PLATAFORMA DE AVIACION COMERCIAL
- 2° PLATAFORMA DE AVIACION GENERAL
- 3° EDIFICIO TERMINAL
- 4° ZONA DE HANGARES
- 5° ZONA DE COMBUSTIBLE

**plan maestro**





**area disponible para ampliación**



$$\text{ANCHO} = h = L + 3c + 2a \\ = 46.68 + 22.5 + 65.84 = 135.02 \text{ M}$$

$$\text{LARGO} = B = 17a + 16c \\ = 559.64 + 120 = 679.64 \text{ M}$$

$$\text{AREA TOTAL} = (135.02) (679.64) = 91\,764.99 \text{ M}^2$$

RECORRIDO PASAJERO

De extremo Sala a Centro Edificio

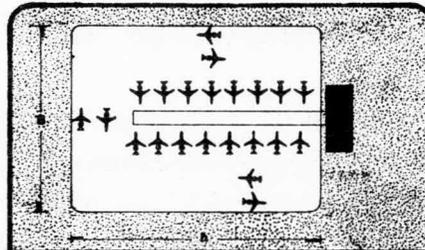
$$8.5a + 8c = 279.82 + 60 = 339.82 \text{ M}$$

$$\text{De extremo a extremo de Sala} = 679.64 \text{ M}$$

RESUMEN DE DATOS

Largo	679.64 M
Ancho	135.02 M
Superficie total	91 764.99 M <sup>2</sup>
Recorrido Centro Edif. a extremo Sala	339.82 M

**1 plataforma lineal**



$$\text{ANCHO} = h = 11a + 10c \\ = 362.12 + 75 = 437.12 \text{ M}$$

$$\text{LARGO} = B = 2L + 4a + 6c + X \\ = 93.36 + 131.68 + 45 + 30 = 300.04 \text{ M}$$

$$\text{AREA TOTAL} = (437.12) (300.04) = 131\,153.48 \text{ M}^2$$

RECORRIDO PASAJERO

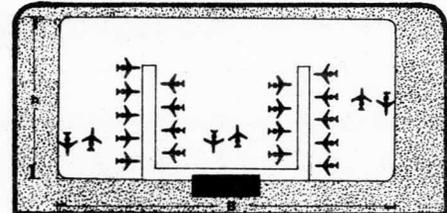
De extremo Sala a Centro Edificio

$$8a + 9c + 16 \text{ M} = 263.36 + 67.5 + 16 = 346.86 \text{ M}$$

RESUMEN DE DATOS

Largo	437.12 M
Ancho	300.04 M
Superficie Plataforma	131 153.48 M <sup>2</sup>
Recorrido Centro Edif a extremo Sala	346.86 M

**2 lineal en muelle**



$$\text{ANCHO} = h = 7a + 6c \\ = h = 230.44 + 45 = 275.44 \text{ M}$$

$$\text{LARGO} = B = 4L + 6a + 11c + 2x \\ = 186.72 + 197.52 + 82.5 + 60 = 526.74 \text{ M}$$

$$\text{AREA TOTAL} = (275.44) (526.74) = 145\,085.26 \text{ M}^2$$

RECORRIDO PASAJERO

De extremo Sala A Centro Edificio:

$$4a + 4c + 2.5c + L + a =$$

$$131.68 + 30 + 18.75 + 46.68 + 32.92 = 260.03 \text{ M}$$

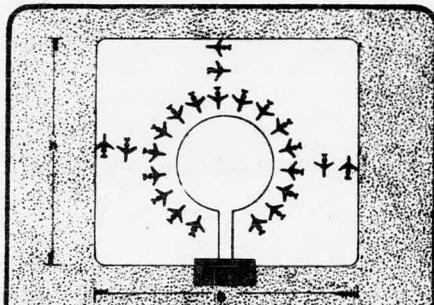
De extremo a extremo de Salas

$$2 (260.03) = 520.06 \text{ M}$$

RESUMEN DE DATOS

Largo	526.74 M
Ancho	275.44 M
Plataforma	145,085.26 M <sup>2</sup>
Recorrido Centro Edificio a extremo de Sala	260.00 M

**3 lineal doble muelle**



$$R_a = (17a + 18c + 24) \cdot \pi / 2$$

$$= (559.64 + 135 + 24) \cdot 3.1416$$

$$= 718.64 \cdot 3.1416 = 228.74/2 = 114.37 \text{ M}$$

$$R_b = 114.37 - (32.00 + 7.5) = 74.87 \text{ M}$$

$$\text{Diametro} = D = 149.74 \approx 150 \text{ Mts.}$$

$$H = 3a = 2L + 4c + 150$$

$$98.76 + 93.36 + 30 + 150 = 372.12 \text{ M}$$

$$B = 4a + 2L + 6c + 150 =$$

$$= 131.68 + 93.36 + 45 + 150 = 420.04 \text{ M}$$

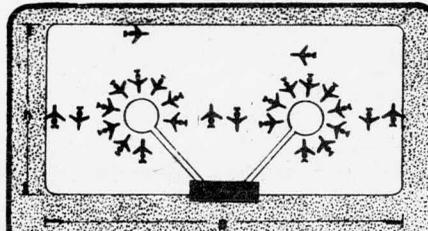
$$\text{Superficie Plataforma} = hB = 156\,305.2 \text{ M}^2$$

Recorrido Edif. a extremo Sala:

$$L + a + 2c + 150 =$$

$$= 46.68 + 32.92 + 15 + 150 = 244.6 \text{ M}$$

**4 satélite circular**



$$R_a = (9a + 10c + 12) \cdot \pi / 2 +$$

$$= (296.28 + 75 + 12) \cdot (\pi) / 2$$

$$= 383.28 = 122/2 = 61 \text{ M}$$

$$R_b = 61 - (32 + 7.5) = 21.5 \text{ M}$$

$$\text{Diametro} = 43.00 \text{ M}$$

$$H = 3a + 2L + 4c + 43$$

$$= 98.76 + 93.36 + 30 + 43 = 265.2 \text{ M}$$

$$B = 6a + 4L + 11c + 2(43)$$

$$= 197.52 + 186.72 + 49.5 + 86 = 519.74 \text{ M}$$

$$\text{Superficie Plataforma} = hB = 137,835 \text{ M}^2$$

Recorrido Edif. a extremo Sala:

$$L + a + 2c + 43 =$$

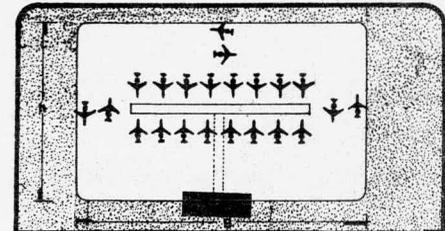
$$46.68 + 32.92 + 15 + 43 = 137.6 \text{ M}$$

$$L + a + 2.5c + 43 +$$

$$46.68 + 32.92 + 18.75 + 43 = 141.35 \text{ M}$$

$$\sqrt{137.6 + 141.35} = 197 \text{ M}$$

**5 doble satélite circular**



$$\text{ANCHO } h = 2L + 4a + 7c + X$$

$$= 93.36 + 131.68 + 52.5 + 30$$

$$= 307.54 \text{ M}$$

$$\text{LARGO} = 13a + 12c$$

$$427.96 + 90 = 517.96 \text{ M}$$

$$\text{Superf. Plataforma} = 159\,293.4 \text{ M}^2$$

RECORRIDO PASAJERO

Centro Edificio A extremo Sala:

$$4a + 4c + 2a + L + 4c =$$

$$6a + 8c + L =$$

$$197.52 + 60 + 46.68 = 304.2 \text{ M}$$

De extremo a extremo de Sala:

$$9a + 8c = 296.28 + 60 = 356.28 \text{ M}$$

**6 satélite horizontal conector en túnel**

pueden llegar a cubrir las necesidades de nuestro estudio.

Las soluciones 2 y 4 pueden desecharse por los inconvenientes relacionados con el espacio, ya que no disponemos de suficiente superficie para aceptar este tipo de alternativa.

La solución 1 nos da un espacio de recorrido demasiado grande que por principio no es aceptable, contando además con el inconveniente de que el crecimiento horizontal no puede darse por la limitante que plantean las instalaciones anexas.

Se trabajará con la solución No. 5 por considerarla la más adecuada, por las siguientes razones:

- Permite cubrir el número de posiciones requeridas para la etapa 1990, quedando la alternativa de incrementarlas hasta la etapa 1995, si se prevee un diámetro un poco mayor.
- Permite concentrar los servicios propios

del edificio terminal, dejando independiente las salas de última espera.

- El crecimiento del edificio terminal, no rebasa los límites de instalaciones que sería demasiado costosas mover de lugar.
- El crecimiento de la plataforma permite esta ampliación, sin rebasar los límites de seguridad para la pista.
- Es posible aprovechar la edificación existente, sólo reforzando su estructura y sin mayor menoscabo del servicio actual.
- Formalmente se puede lograr una solución de acuerdo al carácter industrial de la Ciudad de Monterrey.

Por todo lo anterior, el planteamiento que se hace en este trabajo, estará encaminado a lograr una solución funcional y formal adecuada a las exigencias y necesidades de esta área terminal, atendiendo no sólo a un flujo de pasajeros y equipaje ágil y acelerado; sino también a evitar los cruces entre los mismos que en muchas ocasiones provocan molestias y demoras en los usuarios.

Otros aspectos que deberán tenerse en cuenta serán:

- Atender a una solución adecuada al clima extremo que caracteriza la zona.
- Procurar que la permanencia en el edificio sea agradable y confortable para el usuario.
- Manejar espacios suficientemente amplios para evitar el excesivo congestionamiento en lapsos críticos.
- Plantear flexibilidad en las áreas, para que puedan adecuarse a las necesidades requeridas en los diferentes momentos de servicio.

El resumen de los planteamientos anteriores se puede ver en el cuadro III-15.

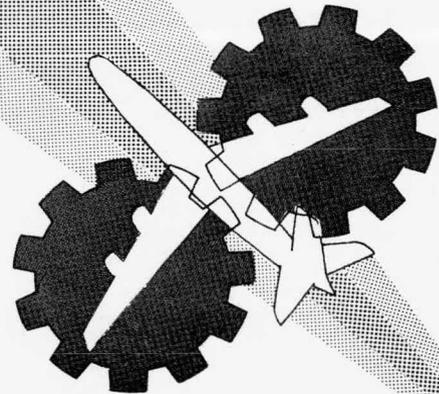
TIPO DE PLATAEA	DIMENSIONES DE LA PLATAFORMA		SUPERFICIE DE PLATAFORMA	DISTANCIAS MAXIMAS		EVALUACION		
	ancho (h)	largo (b)		De extremo sala a centro de edificio	De extremo sala a extr. de sala			
LINEAL	1	135.02	679.64	91,764.99 M <sup>2</sup>	339.82 M	679.64	Solución similar a la de la Cd. de México. Peligro de que al ir creciendo el edificio se acentúen las distancias de recorrido por parte del pasajero, lo que lo convierte en molesto y antifuncional por los cruces que se dan entre pasajeros.	P
	2	437.12	300.04	131,153.48 M <sup>2</sup>	346.86	-	Esta solución exige una penetración demasiado grande en plataforma. Al disponer tan sólo de 800 m en el sentido h, esta opción se convierte en impropia por escasez de espacio.	X
	3	275.44	526.74	145,085.26 M <sup>2</sup>	260.03	520.06	Las dimensiones en todos los aspectos son aceptables para esta etapa, sin embargo en futuras ampliaciones estaría vedado el crecimiento en este sentido (h) por no poder penetrar más la construcción en plataforma. Crecimiento restringido.	A
SATELITE	4	372.12	420.04	156,305.2 M <sup>2</sup>	244.06	-	Razón similar a la de la solución 2, no hay espacio suficiente para este tipo de construcción además que el área desperdiciada en plataforma es exagerada.	X
	5	265.2	519.74	137,835.04 M <sup>2</sup>	197.2	394.4	Solución viable sobre todo por las dimensiones que ocupan sus áreas, teniendo además la ventaja de los recorridos para pasajeros que son los menores. Inconveniente: crecimiento restringido, lo cual debe perverse.	A
	6	307.54	517.96	159,293.4 M <sup>2</sup>	304.2	356.28	Esta solución requiere de una gran plataforma. Además su solución de crecimiento longitudinal hace cada vez mayores las distancias de recorrido de los pasajeros, cayendo en un problema similar al planteado en la solución 1 aunque no tan agudo. Solución posible.	P

**resumen de datos y viabilidad  
en cada tipo de propuesta**

**SIMBOLOGIA :**

- A ACEPTABLE
- P POSIBLE
- X MALA

**capítulo 4**  
**análisis del**  
**proyecto**



## objetivos y alcances

Con la realización del presente trabajo se pretende plantear una alternativa de solución al problema de insuficiente capacidad que presenta el edificio terminal del aeropuerto de Monterrey, lo cual ya quedó demostrado en el somero análisis por áreas generales, que se hizo en el capítulo anterior.

Se habla de una alternativa, ya que las posibles soluciones pueden ser muchas; tanto para el problema de la plataforma, como para cada uno de los elementos internos del edificio.

El crecimiento del edificio lleva implícito el crecimiento de la plataforma, ya que el incremento de pasajeros, va aunado al incremento del número de operaciones aéreas, lo que trae como consecuencia la necesidad de un mayor espacio, para un mayor número de posiciones simultáneas o para aeronaves de mayor tamaño. Dentro del edificio, las áreas principalmente afectadas son las salas de espera y reclamo de equipaje. Todo esto, implica también el crecimiento de la zona para estacionamiento de autos.

El estudio de la plataforma, sólo se tocará en el aspecto relacionado con las salas de última espera, ya que el objetivo fundamental, es la remodelación del edificio terminal, tocando aspectos ajenos sólo en

caso de ser absolutamente indispensable y - provocado sólo, por la íntima interrelación de los elementos entre sí.

La solución del edificio terminal, requiere el estudio de todos aquellos elementos que contribuyen al buen funcionamiento de las áreas de pasajeros, así como a las que se relacionan con equipaje, empleados y visitantes; aspectos todos que debemos tomar en cuenta, para poder dar una respuesta adecuada y una solución eficaz a las necesidades del edificio en general, y a cada uno de los componentes del mismo en particular.

Toda terminal aérea, plantea fundamentalmente 3 tipos de necesidades:

- Instalaciones para el movimiento de pasajeros.
- Área para acción de las compañías.
- Área de autoridades y empleados del aeropuerto.

El objetivo de este estudio, será exclusivamente el atender a cada uno de estos 3 aspectos y a sus respectivos componentes, no tocando otros elementos del plan maestro -- mas que en forma tangencial cuando así convenga al propio objetivo de este estudio.-- Quedando claro lo anterior, comenzaremos -- por analizar, las necesidades del pasajero.

## instalaciones y componentes del sistema para el tratamiento de los pasajeros

La conexión principal entre el acceso al aeropuerto y el avión, es el sistema de tratamiento del pasajero, cuyo propósito es:

- Establecer enlace con el modo de acceso del pasajero a la terminal.
- Recibir al viajero que inicia o concluye un viaje aéreo.
- Transportarlo desde o hacia el avión.

En el capítulo anterior, habían quedado establecidos los diferentes tipos de pasajeros, que utilizan normalmente un edificio terminal internacional, correspondiendo a cada uno de ellos, una serie de actividades específicas que expondré más adelante y que para una mejor comprensión, dividiré en los siguientes grandes grupos:

- A - Pasajeros de Salida
  - Nacional
  - Internacional
- B - Pasajeros de Llegada
  - Nacional
  - Internacional
- C - Pasajeros en Tránsito

A esta misma división, obedecerá la zonificación que se realizará en el proyecto, ya que es de suma importancia evitar la mezcla de pasajeros.

### A. COMPONENTES DEL SISTEMA A LA SALIDA

Los principales componentes de este sistema son:

- A.1 - Conexión con los Accesos. (Es utilizado tanto por pasajeros nacionales como internacionales). La actividad que se realiza en este lugar es, la llegada al edificio terminal de los pasajeros, en cualquiera de sus modalidades, (tipo de transporte: particular, colectivo, de alquiler, etc.) y deberá atender a las actividades necesarias a la circulación y estacionamiento temporal frente al edificio, para el ascenso y descenso tanto de los usuarios como sus respectivos equipajes en banqueta.

Los elementos necesarios en este caso serán:

- Lugar para estacionamiento temporal de los transportes.
- Aceras para los movimientos propios del usuario y/o portadores de equipaje (maleteros).
- Estacionamiento para aquellos medios de transporte que deban permanecer un tiempo cerca del área terminal.

A.2 - Tramitación. (Para uso del pasajero nacional e internacional) es este el componente más crítico de todos, por la rapidez con que se debe documentar al viajero; aquí se realizan las principales actividades del pasajero de salida antes de abordar el avión y requiere de las siguientes instalaciones;

- Vestíbulo de recepción para el pasajero.
- Mostradores para la venta de boletos (tomando en cuenta las diferentes compañías nacionales y extranjeras), módulos para documentación y facturación de equipaje por parte de las compañías aéreas.

- Areas de espera general.
- Sala para visitantes distinguidos.
- Módulos para actividades de control; siendo éstos:

- . Migración. Para pasajeros internacionales.
- . Revisión de seguridad. Para todo pasajero .

- Areas para selección y movimiento de equipaje.

#### A.3 - Conexión con el Vuelo.

Es ésta, la última etapa necesaria a los pasajeros que inician un vuelo, siendo sus requerimientos:

- Salas de última espera. Espacio para reunir exclusivamente a los viajeros ante las puertas de salida hacia el avión.
- Tienda libre de impuesto. Concesión exclusiva para viajeros internacionales.
- Conexión sala última espera-avión. Los diferentes medios usados comúnmente son:

- . Pasillos Telescópicos
- . Escaleras Manuales. (Del equipo de tierra).
- . Escaleras Mecánicas, (Integradas al avión).
- . Autobuses o salas móviles.
- . Andadores a nivel de plataforma.

#### B. COMPONENTES DEL SISTEMA A LA LLEGADA.

##### B.1 - Conexión Avión-Edificio.

Se refiere a la forma en que el viajero que sale del avión se traslada al edificio. Puede hacerlo a través de:

- . Pasillos Telescópicos
- . Autobuses o Salas Móviles.
- . Escaleras
- . Andadores a Nivel de Plataforma. (Sistema usado en aeropuertos pequeños).

##### B.2 - Tramitación.

Las instalaciones necesarias a este componente serán de 2 tipos:

##### B.2.1. PASAJERO INTERNACIONAL

- . Mostradores de control; sanidad, migración y revisión de equipaje de mano. A este último también están sujetos los pasajeros nacionales que llegan de un vuelo procedente de un puerto libre.

- . Reclamo de equipaje. Lugar donde el pasajero recoge sus efectos de uso personal necesarios al viaje. Los medios para hacerlo son: por mostrador, carrusel o bandas mecánicas (Estos dos últimos propios para aeropuertos grandes).

- . Módulos de Revisión Aduanal. Registro de mercancías ya clasificadas, para el correspondiente pago de derechos aduanales.

##### B.2.2. Pasajero Nacional

- . Reclamo de equipaje. Similar al del viajero internacional.

- . Revisión Aduanal. Sólo en el caso de los viajeros que llegan de un vuelo procedente de un puerto libre.

B.3 - Conexión con los Accesos.

- El pasajero que llega (nacional o internacional) entra en contacto con las personas que han ido a recibirlo, o en su defecto con el medio de transporte necesario para salir de las instalaciones aeroportuarias en sus diversas modalidades (Automóvil particular, - transporte colectivo, etc.).

C.- Componentes para pasajeros en Tránsito.

- Incluye corredores y áreas de espera en que el pasajero - - aguarda el momento de continuar su viaje.
- Es necesario en este caso dotar a las instalaciones de espera del mayor confort posible, ya que la permanencia en este lugar puede llegar a prolongarse varias horas.

D.- Instalaciones comunes

Este tipo de instalaciones tienen la particularidad de poder ser utilizadas indistintamente, tanto por los pasajeros de salida como por los de llegada, visitantes y usuarios en general.

Aquí hay que hacer notar, que - la clasificación que a continuación se menciona, obedece sólo al uso que comúnmente le dan -- los pasajeros según sus necesidades y que de ninguna forma y

ninguna manera, es exclusivo para un tipo de ellos.

D.1 - Elementos Normalmente Usados por Pasajeros de Salida

- D.1.1. - Salas generales de - espera, descanso y - esparcimiento.
- D.1.2. - Concesiones: Periódicos, revistas, curiosidades, farmacia, - dulcería, vinos y licores, etc.
- D.1.3. - Areas necesarias para el consumo de alimentos. Restaurante, cafetería, bar, etc.
- D.1.4. - Módulos de información. \*
- D.1.5. - Servicio de teléfonos locales. \* \*
- D.1.6. - Servicios sanitarios
- D.1.7. - Servicio Médico \*

D.2 - Elementos Normalmente Usados por los Pasajeros de Llegada

- D.2.1. - Módulos de guardado de equipaje y lockers .
- D.2.2. - Módulos para reserva de hoteles y - - renta de autos.
- D.2.3. - Módulos de información. \*
- D.2.4. - Servicio bancario.

- D.2.5. - Servicios Sanitarios.\*
- D.2.6. - Servicio Médico. \*
- D.2.7. - Servicio de teléfonos locales, larga distancia, correos, telégrafos y telex. \*
- D.2.8. - Concesiones: florería, aseo de calzado, peluquería y estética, etc.

Finalmente, será necesario tomar en cuenta espacios destinados a la circulación horizontal (pasillos y andadores) y a la circulación vertical (elevadores, escaleras eléctricas, rampas y montacargas).

\* Elementos usados por ambos grupos de viajeros.

## instalaciones para cías. y autoridades

Dentro del edificio terminal, se encontrarán las instalaciones correspondientes a la tramitación documental de los pasajeros, que incluye los espacios correspondientes para cubrir las necesidades de las líneas aéreas.

Dichas necesidades son:

- Oficinas para las compañías. Adyacentes a los módulos de documentación.
- Instalaciones para selección de equipaje. Incluye bandas transportadoras, espacio para clasificación de equipaje, carros para transporte de equipaje clasificado desde este lugar al avión, en el caso del equipaje de los viajeros que salen; y del avión a la sala de reclamo, en el caso de los pasajeros que llegan.
- Espacio para instalaciones de telecomunicación.
- Area para guardar equipaje no reclamado.

Algunas de estas instalaciones, pueden no estar situadas forzosamente dentro del edificio terminal (marcadas con \*), las otras sí deben encontrarse en este lugar, como un medio para lograr un mejor y más eficiente servicio sobre todo por estar próximas al sistema de tratamiento del pasajero.

Estas instalaciones incluyen:

- Oficinas para el personal administrativo.
- Oficinas para el personal de migración, sanidad y aduana.
- Oficinas para personal de seguridad. \*
- Cabina de sonido y sistema de altavoces.
- Area para equipo de mantenimiento y personal de intendencia.\*
- Area de pilotos y auxiliares de vuelo. \*

Todo lo anterior, podrá quedar más claro si se consulta la Lámina 3.2 del Capítulo III, en donde se aprecia el movimiento de los pasajeros y equipajes, tanto nacionales como internacionales, desde su acceso hasta su salida de las instalaciones aeroportuarias; ya se trate de pasajeros que inician o terminan su viaje.

## determinación del proyecto

Para poder realizar una ampliación, adecuada a las necesidades reales que planteará la población usuaria del aeropuerto en --- 1990, será necesario:

- A - Conocer la cantidad y tipo de aeronaves que en posiciones simultáneas -- ocuparán la plataforma en lapso crítico.
- B - Conocer la cantidad de usuarios que utilizarán el edificio durante el -- lapso crítico.
- C - Tener en cuenta los flujos de los diferentes tipos de pasajeros y los equipajes, para evitar cruces o interferencias entre ellos.
- D - Tener una clara visión de la interrelación de espacios dentro del edificio.
- E - Determinar las dimensiones necesarias a cada uno de estos espacios.
- F - Dotar al personal que presta sus servicios en el aeropuerto de los espacios necesarios para cubrir sus correspondientes funciones.

Los 3 primeros aspectos, ya han sido tomados en cuenta con anterioridad, (consultar el Cap. III , lámina 3.2 y cuadro 3.8); -- quedando por determinar los aspectos restantes, para interrelacionar al final en -- una síntesis toda la información.

Será también conveniente, dentro de los --- planteamientos generales y particulares, de -- jar posibilidades para la realización de futuras ampliaciones en todos y cada uno de -- los elementos.

### D - Interrelación de espacios.

La interrelación de espacios dentro del edificio, obedece básicamente a la secuencia -- funcional de actividades realizadas por los diferentes tipos de usuarios, por lo que es conveniente agrupar los diferentes tipos de servicios por actividades homogéneas y de -- esta forma, manejar espacios generales dentro de las cuales se ubiquen cada una de -- las funciones particulares.

Para poder realizar lo anterior, será necesario hacer una separación entre espacio físico y la actividad que ahí se realice, de acuerdo al diverso comportamiento de los pasajeros, los empleados de las compañías y -- los servidores del aeropuerto, lo cual quedará desglosado a continuación.

EXTERIOR	ESPACIO	DEFINICION	COMPONENTES	ACTIVIDAD
	Acceso Terrestre	Lugar donde se realizarán las actividades para que el viajero pueda llegar al o salir del aeropuerto. Incluye área para permanencia de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Vialidad vehicular.</li> <li>· Estacionamiento permanente.</li> <li>· Estacionamiento momentáneo.*</li> <li>· Andenes peatonales. (aceras o banquetas).</li> </ul>	Circulación para transportes. Estacionamiento Ascenso y descenso de pasajeros y equipaje. Circulación peatonal.
EDIFICIO TERMINAL	Vestíbulo General	Se da el primer contacto del pasajero que inicia un viaje aéreo, con el edificio.	Sala vestibular Concesiones.	Espacio para la circulación del pasajero y su equipaje. Los pasajeros esperan el poder documentarse o adquirir boletos de viaje.
	Documentación y Boletaje	Módulos donde el pasajero adquiere su boleto de viaje o se documenta y documenta su equipaje. Pago del derecho de aeropuerto.	Mostradores para venta de boletos. Módulos de documentación. Bandas transportadoras de equipaje. Area de espera ante los módulos.	El pasajero hace cola para adquirir boletos o documentarse.
	Zona de Compañías	Oficinas para uso del personal que labora en las compañías.	Radio. Registro de vuelos. No. Pax, equipaje. Carga, correo. Zona de descanso.	Registro de vuelos. Lugar donde trabajan los empleados de la compañía. Se atiende a los pasajeros que así lo requieran.
	Selección y Clasificación de Equipaje	Lugar donde el equipaje es separado por vuelos y lugares de destino.	Bandas que permiten la selección. Lugar para carros transportadores.	El equipaje es clasificado y seleccionado por empleados de las compañías. Se carga en carros o containers para su traslado al avión.

		ESPACIO	DEFINICION	COMPONENTES	ACTIVIDAD
EDIFICIO		Sala de Espera General	Lugar donde el viajero aguarda, en unión de sus acompañantes, el momento para pasar a las salas de última espera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Areas de espera</li> <li>• Concesiones</li> <li>• Teléfonos</li> <li>• Lockers de Guardado</li> <li>• Servicios Sanitarios.</li> </ul>	El pasajero pasa el rato mientras llega el momento de pasar a la sala de última espera.
		Revisión de Seguridad	<p>Filtros donde se checa al viajero y su equipaje de mano para la seguridad del vuelo.</p> <p>Es el paso de conexión entre el área pública y la zona restringida al viajero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulos de revisión manual o filtros de revisión electrónica.</li> <li>• Separos para prisioneros.</li> <li>• Cubículos de descanso.</li> </ul>	Paso del viajero a través de los filtros.
TERMINAL DEL MISMO EDIFICIO SATELITE		Migración a la Salida	Trámite reservado a quienes salen al extranjero, se les revisa la documentación correspondiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubículo de Descanso.</li> <li>• Módulos para documentación.</li> <li>• Separos para prisioneros.</li> </ul>	Se revisa que esté en orden la documentación migratoria.
		Salas de Última Espera	Lugar exclusivo para los pasajeros. Se les reúne en diversas salas clasificadas por número y destino del vuelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio para espera.</li> <li>• Concesiones</li> <li>• Butacas</li> <li>• Sanitarios.</li> </ul>	El pasajero pasa el tiempo en espera de abordar el avión.
		Tienda Libre de Impuesto	Tienda para uso restringido a los viajeros que salen al extranjero. No se cobra impuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparadores para exposición de los artículos en venta.</li> <li>• Mostrador de atención al público.</li> </ul>	Venta de artículos sin cobro del impuesto correspondiente.
		Restaurante, Bar, Cafetería, Cocina	Lugar donde el usuario puede tomar alimentos, un refrigerio y, o, cubrir un tiempo de espera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesas y sillas</li> <li>• reservados</li> <li>• barras</li> <li>• zona de preparados fríos o calientes.</li> <li>• bodega, frigorífico</li> <li>• Zona de aseo.</li> </ul>	Se preparan y consumen alimentos y bebidas mientras se espera.

ESPACIO	DEFINICION	COMPONENTES	ACTIVIDAD
Administración y Vigilancia	Despacho para el administrador del aeropuerto y oficinas para sus colaboradores.	Mobiliario propio para oficina. Recepción, área de espera y de atención.	El Administrador atiende a los asuntos correspondientes a su función.
Autoridades del Aeropuertos	Oficinas para el personal de vigilancia.		Se vigila el orden y buen funcionamiento en las instalaciones aeroportuarias.
Bodegas Máquinas e Instalaciones	Lugares útiles para almacenamientos diversos. Artículos decomisados, instrumentos necesarios al mantenimiento, etc.  Estos lugares son para uso exclusivo de empleados.	Espacios para guardado, anaqueles, estantes.  Zona de maquinaria y aparatos. Planta Eléctrica. Tableros. Calderas. Aire Acondicionado.	El empleado guarda sus implementos en este lugar.  Se dá función y mantenimiento a la maquinaria usada en el buen funcionamiento del aeropuerto.
Aseo para Personal de Servicio	Lugar donde los empleados del aeropuerto pueden atender a su aseo personal.	Vestidores. Lockers. Regaderas. Sanitarios.	El empleado realiza su aseo personal. Cambiar de ropa, bañarse, lavarse, etc.
Area para pilotos y personal de vuelo	Lugar de estar para pilotos, azafatas y edecanes.	Sillones. Lockers. Regaderas. Sanitarios.	Zona de reunión y estar para operarios de aeronaves, azafatas y edecanes.
Sanidad y Migración	Lugar donde se realizan los primeros trámites para los pasajeros internacionales a la llegada del aeropuerto.  Pax Vegetal Animal.	Circulaciones. Módulos. Oficinas y Sanitarios. Espacio para espera aérea de vacunas. Area de Incineración. Area de Guardado Animales.	Es revisada por las autoridades de Sanidad y Migratorias la documentación del viajero internacional que llega.

ESPACIO	DEFINICION	COMPONENTES	ACTIVIDAD
Reclamo de Equipaje	Area donde el viajero puede recoger sus enseres personales.	Espacio para espera. Circulaciones. Medio para entrega de equipaje: - Pichonera. - Mostrador. - Carrusel. - Banda Mecánica. Guardado equipaje no reclamado.	El viajero recoge su equipaje y se checa la contraseña con la que demuestra su propiedad.
Revisión Aduanal	Lugar donde las autoridades aduanales vigilan que no entren ilícitamente al país - mercancías no permitidas.  Se paga el impuesto correspondiente por la mercancía permitida, recibiendo facturas a cambio.	Espacio de espera. Circulaciones. Mesas de Revisión. Caja para cobro de Impuesto. Oficina de Aduanales. Bodega de guardado de objetos decomisados. Area de Detenidos.	El pasajero manifiesta los objetos que pretende introducir al país si los tiene.  Paga los derechos correspondientes por ellos, recibiendo factura a cambio.
Zona de Encuentro y Bienvenida al Pasajero	Sala donde el visitante espera al viajero.  Se da el encuentro y el saludo para salir posteriormente del edificio.	Area de espera Vestíbulo de encuentro Circulaciones Sanitarios Concesiones.	Espera por parte del visitante. Encuentro viajero-visitante. Se reserva hotel, renta, auto, cambia moneda, etc.

#### D.1. Metodología para la Zonificación de Areas en el Edificio.

La interrelación existente entre estos diversos elementos, se dará a través de una matriz que nos indicará la cercanía o lejanía de las diferentes áreas entre sí, todo a base de una relación numérica cuyo valor más alto estará de acuerdo con una proximidad inmediata, siendo el valor cero el correspondiente a una independencia absoluta entre dos o más elementos (fig. 4.1)

La suma final de cada elemento, nos dará la pauta para determinar aquella área, con un mayor número de relaciones (por haber logrado la mayor puntuación) o que sea la que centralice las actividades principales del usuario, sirviendo a su vez como distribuidor hacia los demás elementos, lo anterior se manifiesta en el grafo de relaciones. (fig. 4.2.)

Determinadas las cantidades correspondientes a cada área, se procederá a retomar estas proporciones numéricas dándole a cada una, posición y tamaño diferentes dentro de la gráfica, en la cual se marcará el tipo de relación que mantiene cada elemento con todos los demás, estableciendo de esta manera la posición relativa entre ellos. A este paso le llamaremos primera deformación, la que aparece en la ilustración (4.3.)

Establecidas las relaciones numéricas, se procederá a sustituir las cantidades por su correspondiente elemento, apareciendo de esta manera el diagrama de relaciones de las áreas entre sí. (Fig. 4.4)

Con este último paso, se determina la relación que los elementos deben guardar entre sí, correspondiendo al diseño, la manera como se ejecutará la distribución establecida por el diagrama.

#### E. DIMENSIONES NECESARIAS PARA CADA ESPACIO EN EDIFICIO TERMINAL.

Análisis de áreas: se refiere a encontrar las dimensiones que cada espacio necesita para poder cumplir la función que le ha sido asignada.

Para poder realizar el análisis, se tomará el factor usuario, que será y se aplicará a fórmulas ducidas para cada espacio obteniendo de esta manera su área necesaria correspondiente.

Para poder conocer el factor usuario aplicable a cada una de las áreas, se obtendrá el volumen máximo de usuarios en cada uno de los espacios, lo cual se determinará a través del análisis de las necesidades del pasajero, su flujo, comportamiento y características propias.

Para realizar éste último, será necesario el auxilio de algunos datos previamente establecidos como son: pronósticos, aforos y observaciones en el lugar del estudio y entrevistas con los mismos usuarios, procediendo de la siguiente forma:

- En base al No. de posiciones en plataforma en lapso crítico (establecidos por pronósticos), se calcularán:

• Pasajeros de salida nacionales, internacionales y por compañía.

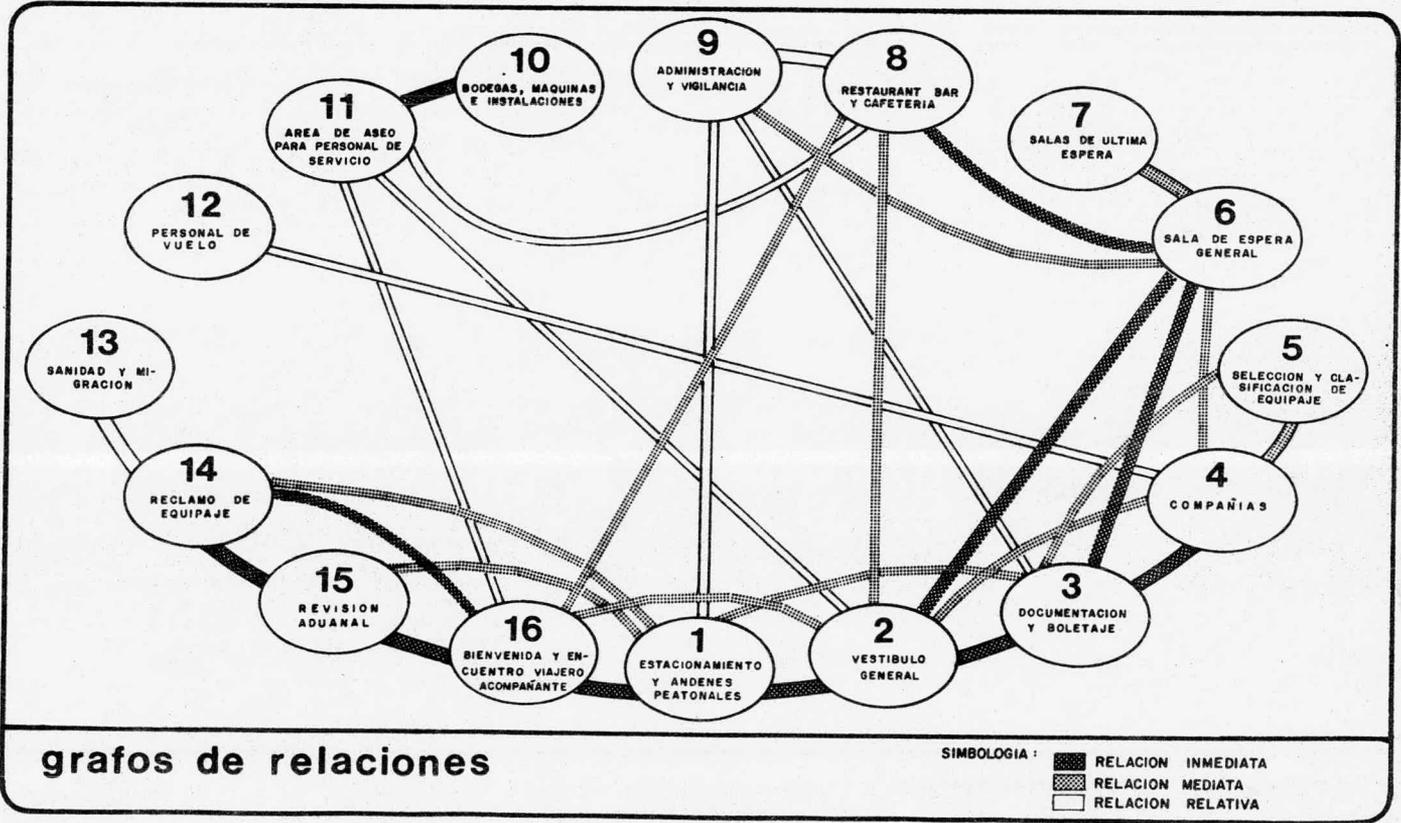
• Pasajeros de llegada nacionales, internacionales y por compañía.

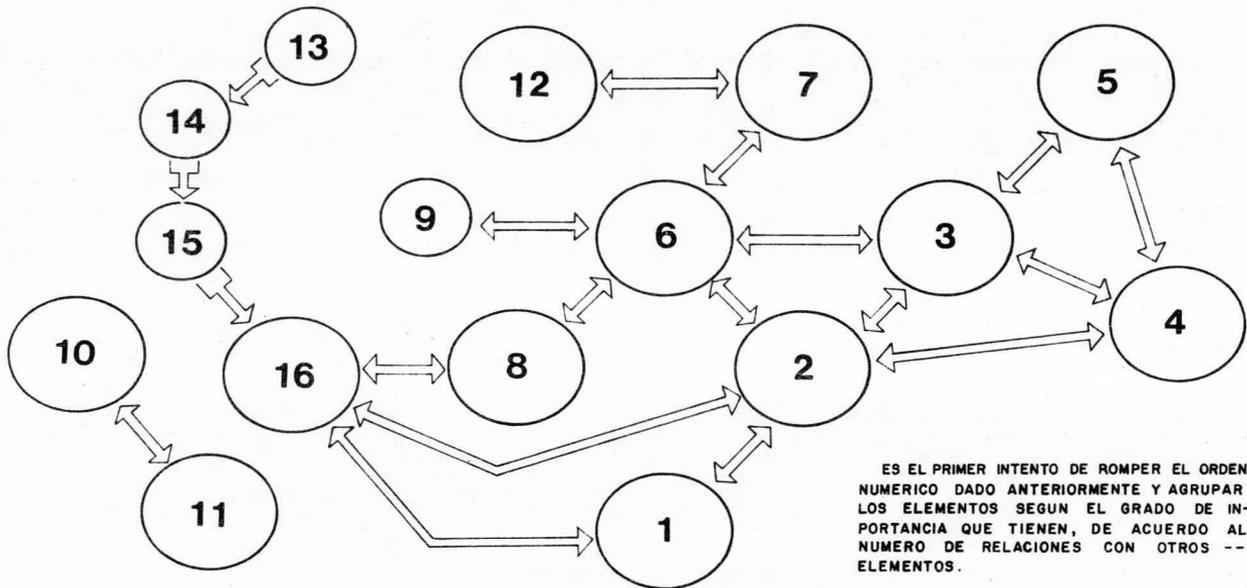
Teniendo en cuenta, que al aplicar el lapso crítico, el espacio que se otorgará a cada área será holgado durante el resto del tiempo, buscando no obstante el optimizar todas y cada una de las áreas analizadas.

- Por la realización de aforos, se obtendrá un porcentaje proporcional a cada área, para de esta manera obtener el número aproximado de personas que en dicho momento (lapso crítico) ocupan dicho espacio.

- El total de personas en sus diferentes tipos (pasajeros, visitantes y empleados) que ocupan cada espacio, será el factor aplicable a la fórmula de cálculo de cada área para la determinación de la cantidad de metros cuadrados necesarios.

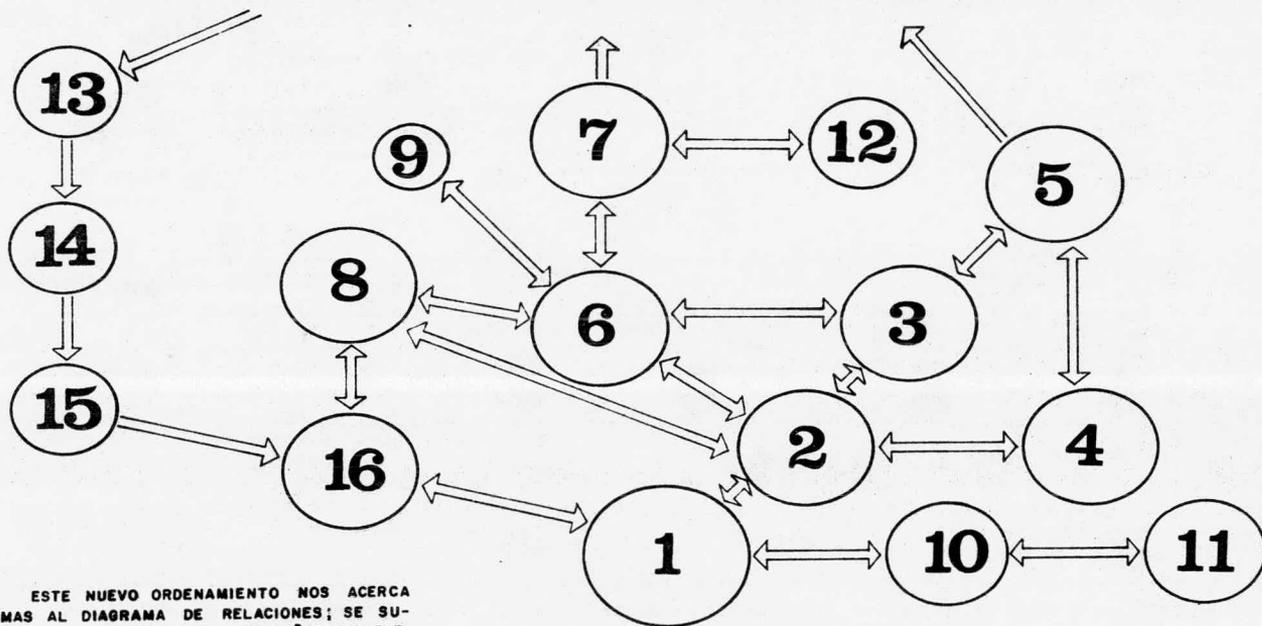






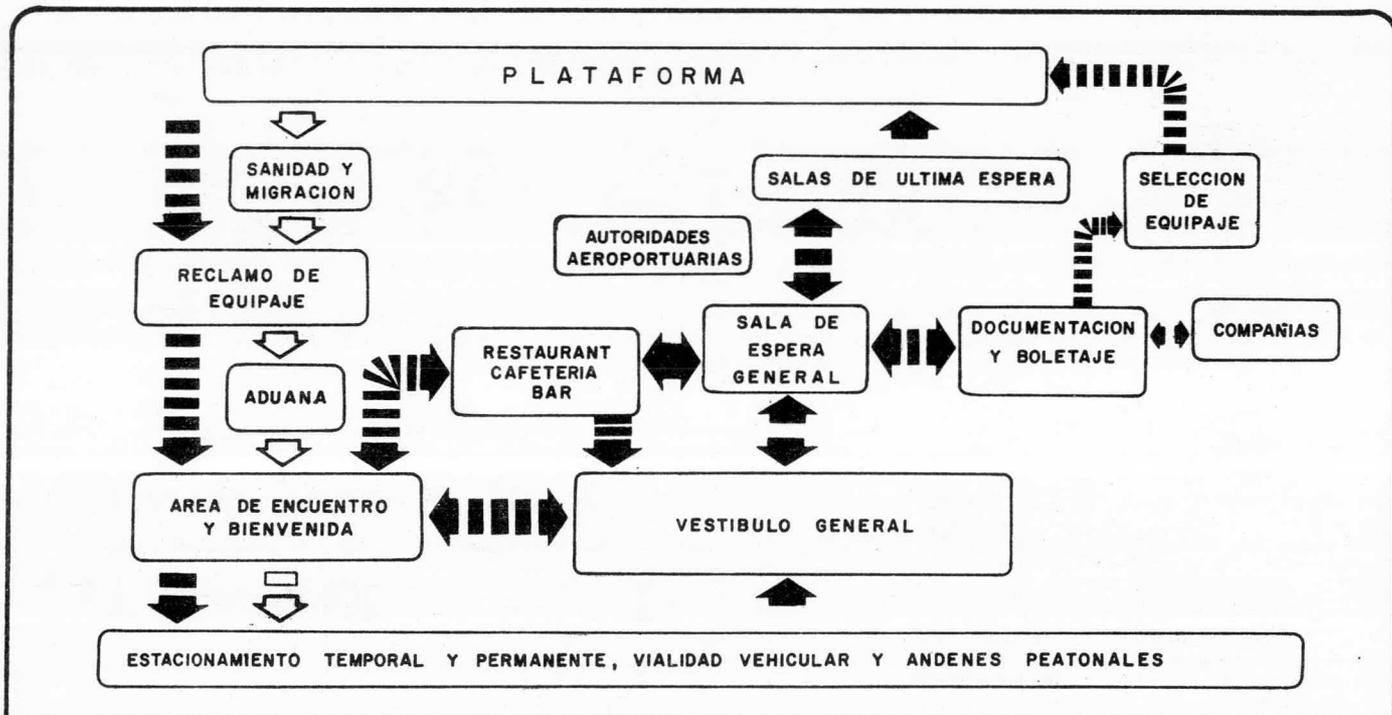
ES EL PRIMER INTENTO DE ROMPER EL ORDEN NUMERICO DADO ANTERIORMENTE Y AGRUPAR LOS ELEMENTOS SEGUN EL GRADO DE IMPORTANCIA QUE TIENEN, DE ACUERDO AL NUMERO DE RELACIONES CON OTROS -- ELEMENTOS.

**primera deformación**



ESTE NUEVO ORDENAMIENTO NOS ACERCA MAS AL DIAGRAMA DE RELACIONES; SE SUGIEREN YA DIFERENTES TAMAÑOS DE ELEMENTOS.

**segunda deformación**



# diagrama de relaciones

SIMBOLOGIA: USUARIO EN GENERAL.  
 SOLO PARA USUARIOS EXTRANJEROS.

FIG. 4. 4

Para la realización de lo anterior, tomaremos algunos datos básicos sobre los cuales fundamentar el estudio, dando por válidos los datos proporcionados por la D.G.A. en su pronóstico para 1990 ya que la elaboración de un pronóstico, está fuera de los alcances de este estudio.

También será utilizada la tesis "Investigación, Experiencias y Métodos para la Planeación de la Zona Terminal de la Zona Aeronáutica" fundamentada en observaciones directas y aforos sobre terminales aéreas.

#### E.1 Determinación del Volumen de Pasajeros

Como anteriormente se había mencionado, será determinado por el número de posiciones simultáneas en plataforma, el tipo de aeronave y el promedio de pasajeros por tipo de aeronave.

PROYECCION DE POSICIONES SIMULTANEAS COMERCIALES 1990								
POBLACION SOBRE PLATAFORMA				CUPO DE PASAJEROS POR AERONAVE			TIPO DE VUELO	
TOTAL	No AERON	TIPO DE AVION	GRUPO	TOTAL	PROMEDIO POR GRUPO	NAL.	INT.	
17	5	DC-9-32	I	115	111.25	4	1	
	10	B-727-200	II	120 178	198.50	8	2	
	2	DC-10-30	III	270 343	327.0	2	0	
<b>TOTALES</b>						<b>14</b>	<b>3</b>	

En el cuadro 3.7 del capítulo 3º, se habían obtenido como días pico actuales los lunes, miércoles y viernes y dentro de ellos, se encontró como lapso crítico, el comprendido entre las 11:30 y las 13:30 Hrs. que es cuando la plataforma se encuentra saturada. Estos mismos datos, serán trasladados a la etapa 1990 buscando el acomodar en este lapso las 17 aeronaves requeridas para dicha etapa, en base a las posiciones actuales. (Ver cuadro 4.5)

Con los datos obtenidos en el cuadro 4.5 se desglosará el volumen de pasajeros de la siguientes forma:

##### E.1.1. Pasajeros que inician un viaje.

Aunque el primer vuelo nacional sale a las 12:05, y el internacional 20 minutos después, para cubrir la capacidad necesaria al edificio se deben tomar en cuenta las disposiciones de las compañías, que establecen abrir el tiempo de documentación del pasajero 1 hora antes para vuelos nacionales y 1:30 horas para internacionales lo cual nos indica que la ocupación crítica de las áreas de salida se inicia a las 11:05 para el vuelo nacional y a las 10:55 para el vuelo internacional.

De esta forma, tomaremos las 10:55 como hora inicial para la ocupación del edificio. A partir de este momento, se irán acumulando los pasajeros en las diferentes áreas, según sus necesidades y la hora de salida (Consultar gráficas 4.6, 4.7 y 4.8)

Es importante hacer notar que para este efecto, lo más conveniente será agruparlos por compañías, debido a las exigencias de

las mismas en lo referente a tramitación, clasificación y selección de equipaje y movimiento del equipo correspondiente a estas actividades.

Una vez obtenido el número máximo de pasajeros por compañía, se determina la cantidad media que dará pauta para la determinación de cada una de las áreas correspondientes a esta actividad y que son:

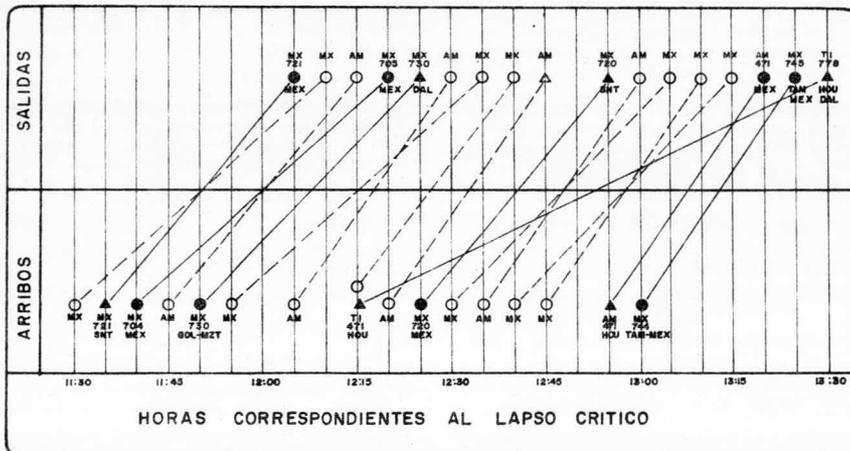
- Área de vestíbulo para documentación en compañías.
- Número de módulos para documentación de pasajeros y equipajes.
- Área para dichos módulos.
- Área para movimiento de equipaje.
- Unidades de servicios sanitarios.
- Áreas para espera general.

Sin olvidar para este cálculo, el factor acompañante de pasajero, que nos incrementará las áreas necesarias, buscando en esto, la optimización del uso de espacios al mismo tiempo que el confort del usuario.

##### E.1.2. Pasajeros que concluyen un viaje.

Para este efecto, se tomarán en cuenta diferentes criterios, atendiendo al comportamiento del pasajero y a sus peculiares necesidades, por lo que se deben tener en consideración las siguientes observaciones:

- En este caso, es más importante el tipo de vuelo, que la compañía que lo realiza, lo cual se debe a los trámites especiales que conciernen a cada pasajero; es por esto que se establecerá una división dife-



CADA OPERACION CONOCIDA, TIENE ADEMAS DE LA HORA, EL NUMERO DE VUELO, LA COMPANIA QUE OPERA Y EL DESTINO O PROCEDENCIA DEL MISMO.

SIMBOLOGIA :

	NACIONALES	INTERNACIONALES
VUELOS CONOCIDOS ACTUALES.	●	▲
VUELOS HIPOTETICOS	○	△

PERMANENCIA DE AERONAVES EN PLATAFORMA ENTRE ARRIBO Y SALIDA.

AEROMEXICO : DE 25 a 35 minutos.

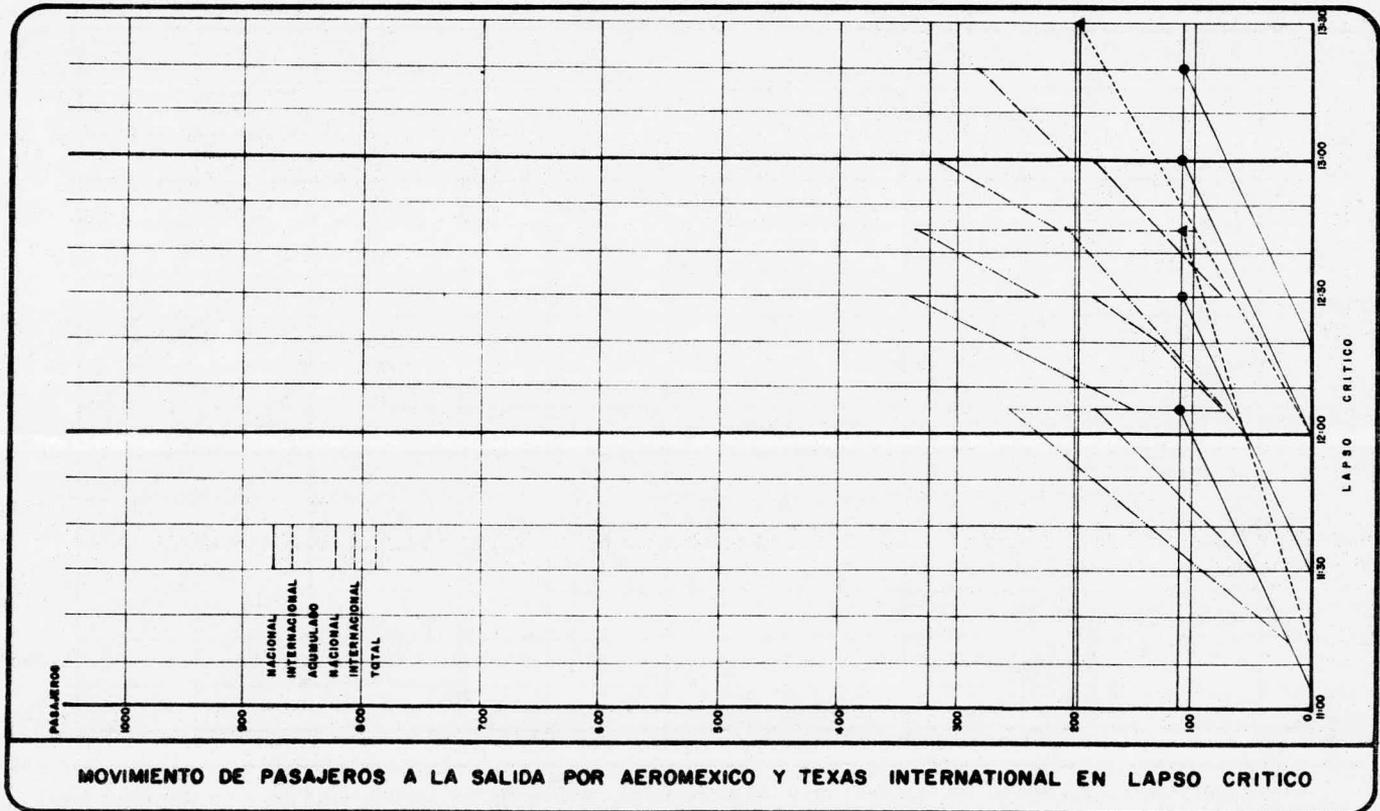
MEXICANA : De 30 a 40 minutos.

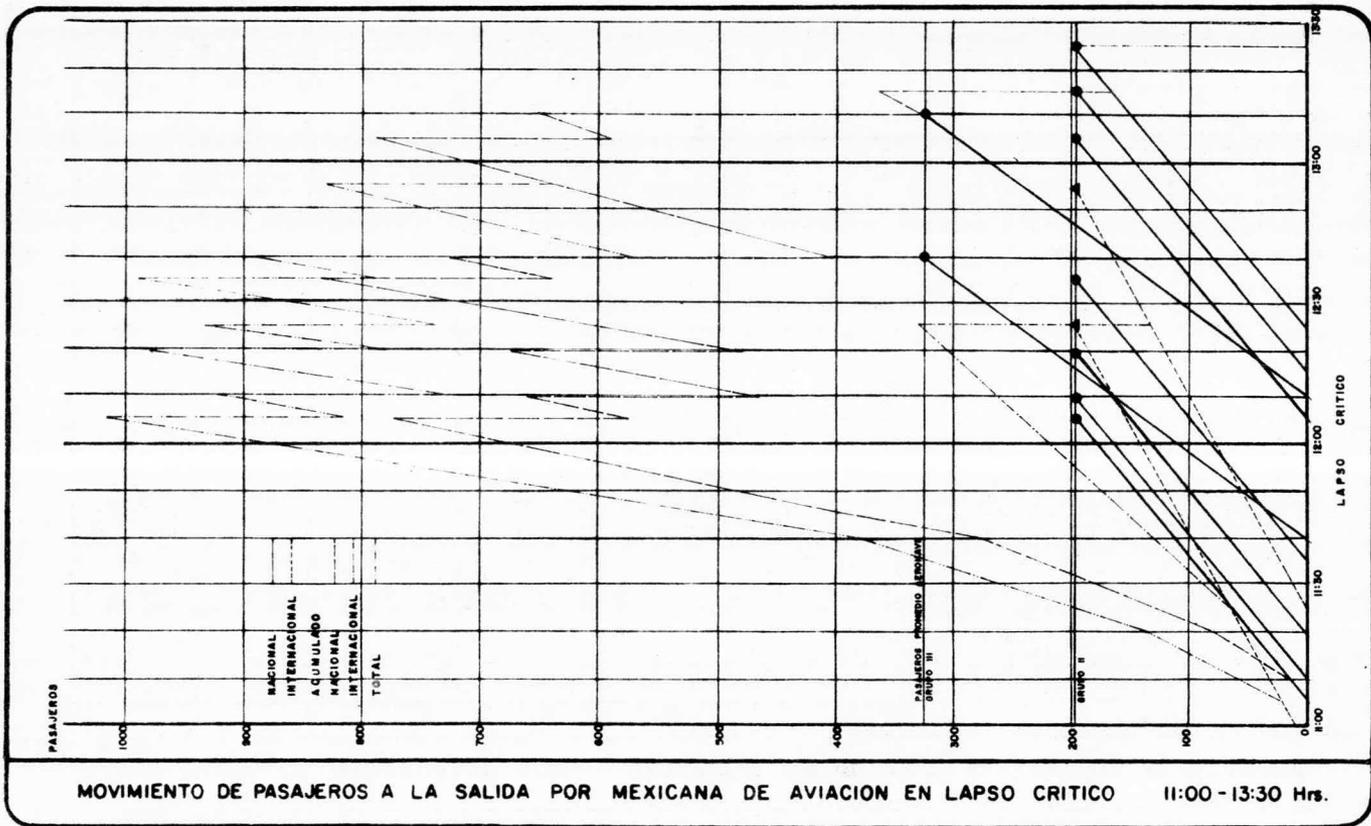
TEXAS INT : 75 minutos.

EL DC - 10 - 30 De 20 a 30 minutos.

DE ACUERDO AL LAPSO CRITICO DE 2 HORAS, OBTENIDO CON ANTERIORIDAD, SE HA PROCEDIDO A DISTRIBUIR EN EL MISMO, LA POBLACION DE AERONAVES REQUERIDA PARA LA ETAPA DE 1990 CON OBJETO DE PRECISAR LA POSIBLE CANTIDAD DE VIAJEROS ACUMULADOS EN CADA AREA EN BASE AL TIPO DE AERONAVE CON QUE OPERA CADA COMPANIA Y A LA CAPACIDAD DE LOS AVIONES.

**distribución dentro de lapso crítico de las aeronaves propias para 1990**





MOVIMIENTO DE PASAJEROS A LA SALIDA POR MEXICANA DE AVIACION EN LAPSO CRITICO 11:00-13:30 Hrs.

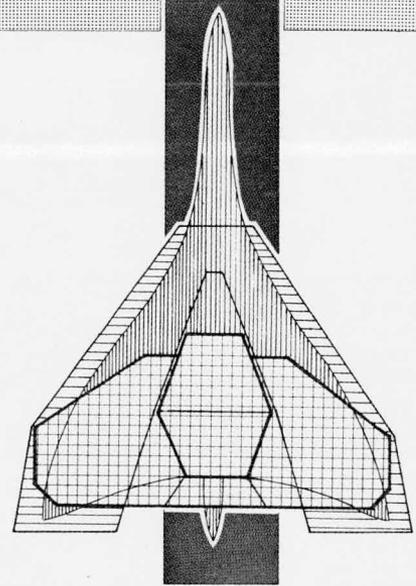
FIG. 4.7

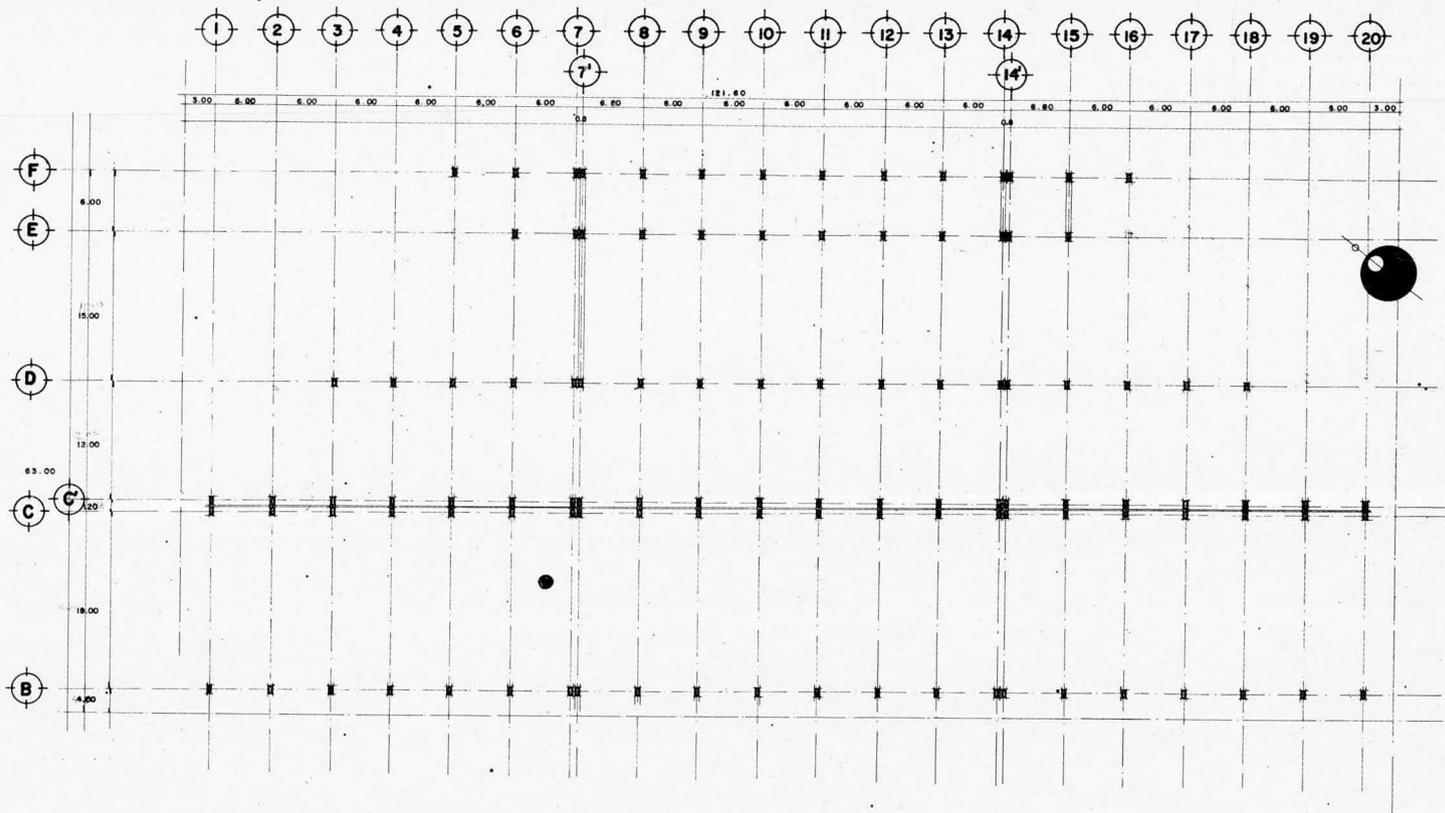
CONCEPTO	AREA OBTENIDA	AREA DADA POR LA D.G.A.	DIFERENCIA	APLICACION A PROYECTO	OBSERVACIONES
VESTIBULO GENERAL	930	575	355	800	
COMPAÑIAS	*954	2 357	-1 403	2 241	*No incluye manejo externo de equipaje.
SALA DE ESPERA GENERAL	3 927	5 795	-1 868	3 110	
RESTAURANTE BAR Y COCINA	2 040	2 675	-635	2 160	
MIGRACION A LA SALIDA	---	1 160	-1 160	468	
SALAS DE ULTIMA ESPERA	6 480	3 372	3 108	7 012	
MODULOS DE SANIDAD Y MIGRACION.	497	1 700	-1 203	781	
RECLAMO DE EQUIPAJE	*1 230	5 346	-4 116	2 040	*No incluye manejo externo de equipaje.
ZONA DE ADUANA	462	1 162	-700	450	
ENCUENTRO Y BIENVENIDA	*2 496	3 830	-1 334	3 600	*No incluye sanitarios, concesiones, circulaciones.
OTRAS AREAS	---	---	---	6 268	
SUMA TOTAL	19 016	27 972	-8 956	28 930	

La excesiva diferencia que se encuentra en algunas áreas, se debe básicamente a la diversidad de métodos utilizados y a la diferente ubicación de algunos elementos dentro de las áreas globales.  
Las áreas de proyecto son un promedio del método aquí usado y los datos proporcionados por la D.G.A.

## resumen de áreas

capítulo 5  
proyecto  
arquitectónico





edificio terminal para  
aeropuerto de la  
ciudad de monterrey n.l.

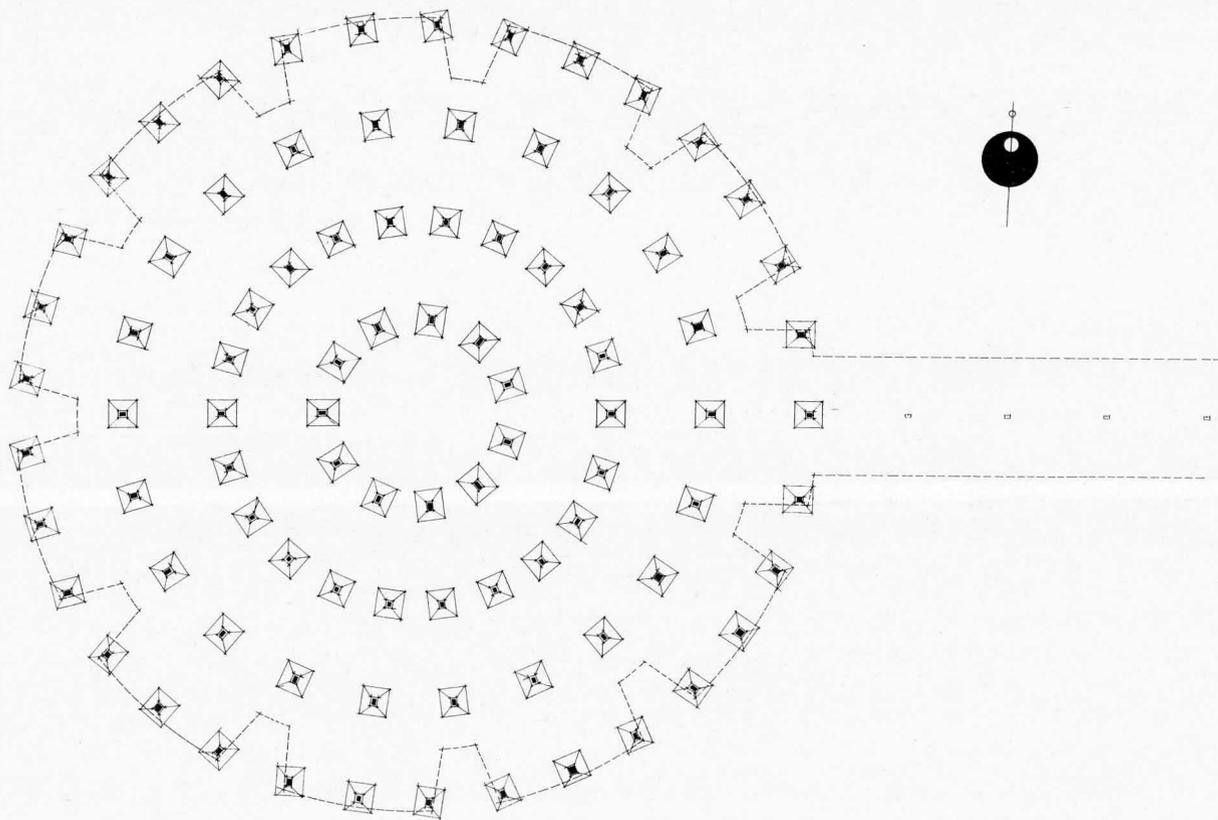
f. javier ríos solórzano

e n e p  
aragón  
un am

plano nº

12

planta estructural  
edificio  
cimentación



edificio terminal para  
el aeropuerto de la  
ciudad de monterrey n.l.

f. javier ríos solórzano

e n e p  
aragón  
un am

plano nº  
**13**

planta estructural  
satélite  
cimentación

ESCALA GRAFICA Mts. 0 5 10 20

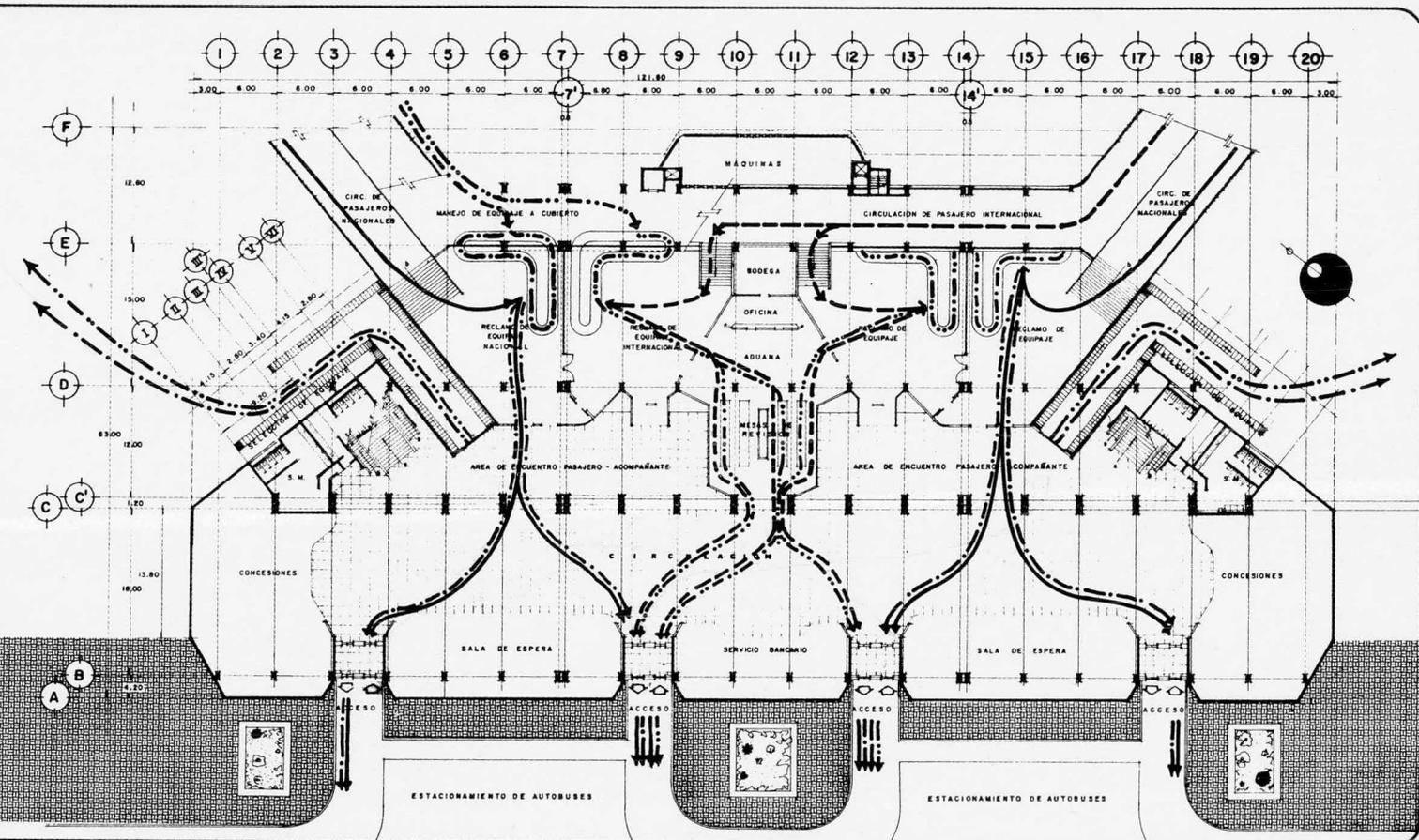


## análisis de flujos de pasajeros y equipaje en edificio y satélites

PLANO	NIVEL	DESCRIPCION
14	E1	es el más complejo - se reúnen a la llegada pasajeros y equipaje con el equipaje de salida, sin embargo no existen cruces, el flujo es franco e independiente.
15	E2	el pasajero que inicia un viaje, documenta su equipaje quedando éste a cargo de la compañía aérea.
16	S3	por accesos diversos, el pasajero que inicia un viaje llega a la S.U.E. mientras que quien lo concluye la desaloja.
17	S2	el pasajero nacional sube a una corona circular que lo conducirá al pasillo nacional de conexión. el pasajero internacional baja hacia sanidad y migración
18	S1	el pasajero internacional después de pasar por sanidad y migración continúa por el pasillo internacional hacia el reclamo de equipaje.

SIMBOLOGIA:

	nacional	internacional
pasajero	—————	-----
equipaje	-.-.-.-.-	-...-...-...-



edificio terminal para  
aeropuerto de la  
ciudad de monterrey n.l.

f. javier ríos solórzano

e n e p  
aragón  
un am

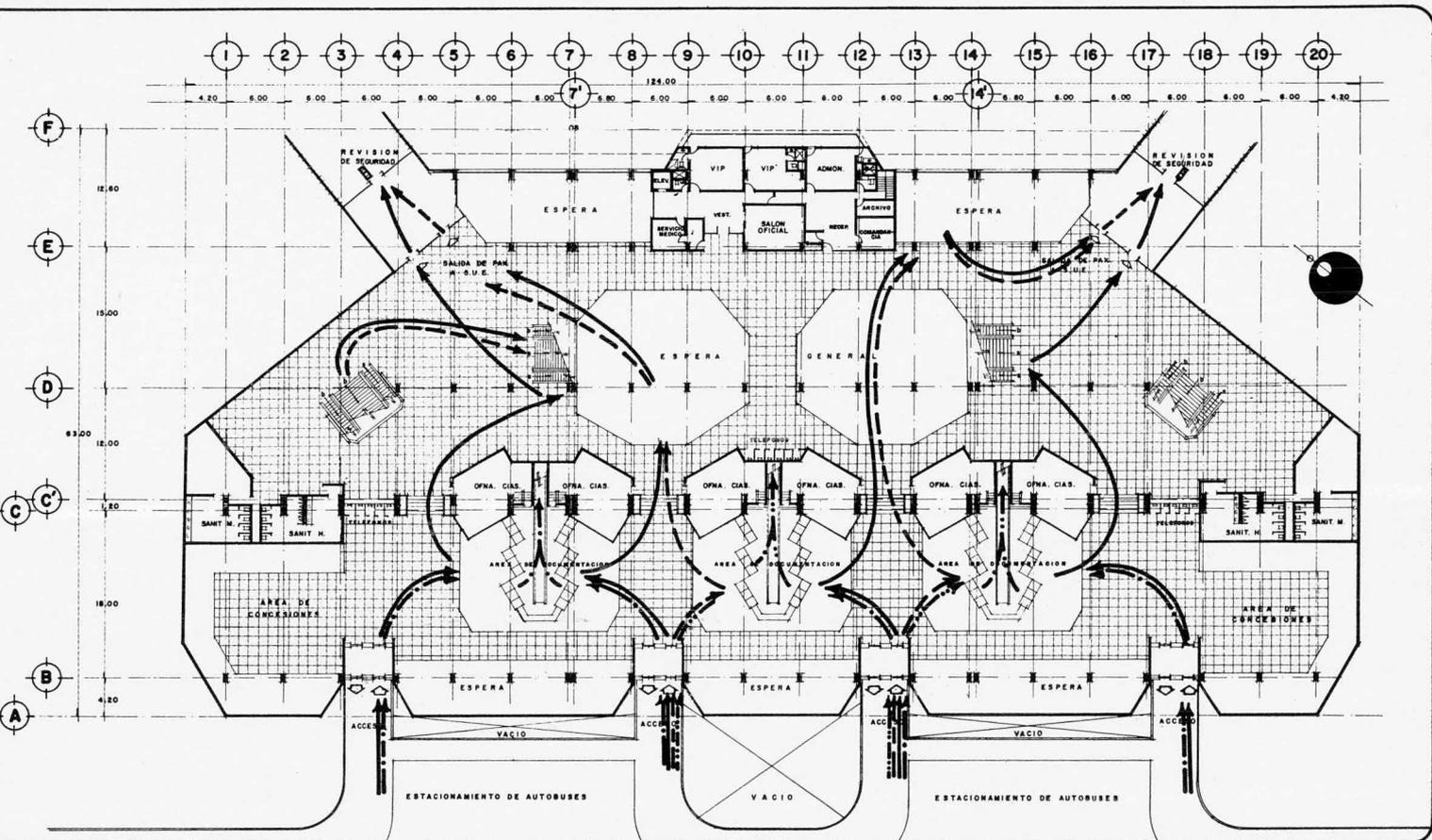
plano nº

14

planta arquitectónica  
edificio niv. 1 llegada

ESCALA GRÁFICA 1:20





edificio terminal para  
aeropuerto de la  
ciudad de monterrey n.l.

f. javier ríos solórzano

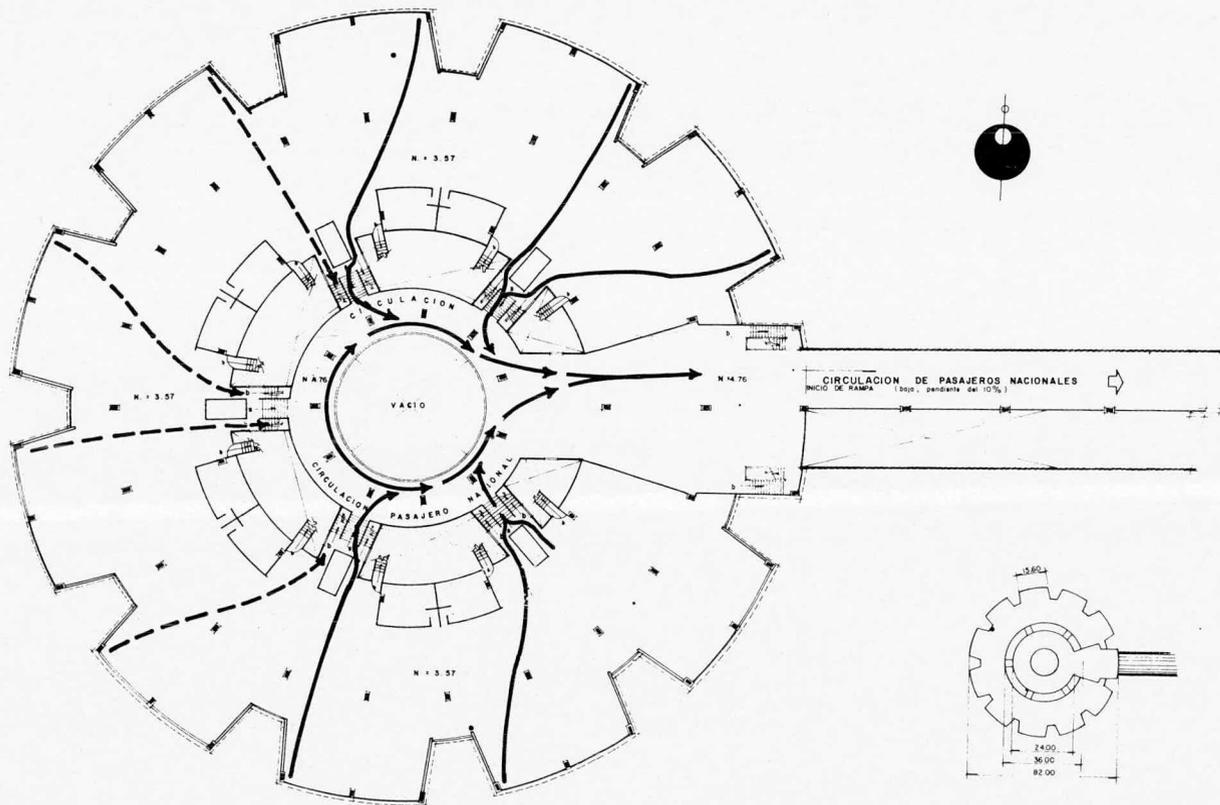
e n e p  
aragón  
u n a m

plano nº  
**15**

planta arquitectónica  
edificio niv. 2 salida







edificio terminal para  
 el aeropuerto de la  
 ciudad de monterrey n.l.

f. javier ríos solórzano

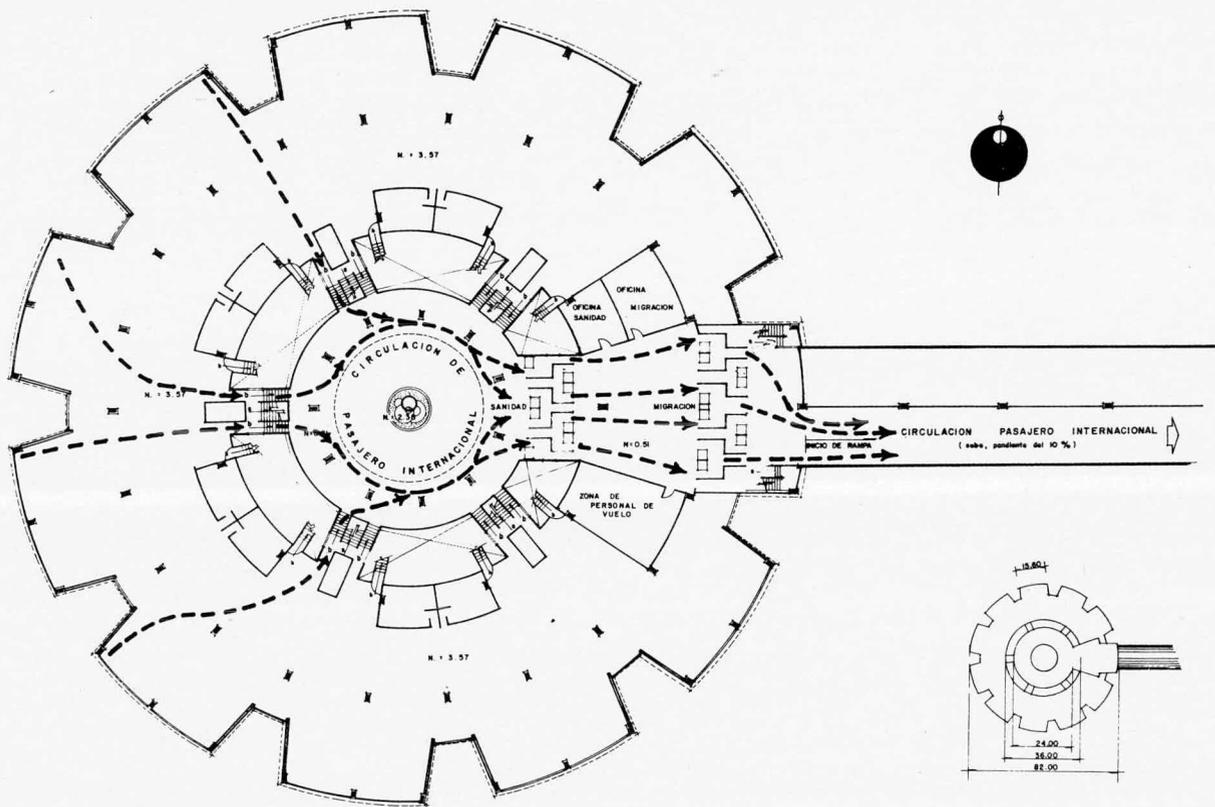
e n e p  
 aragón  
 un am

plano nº  
**17**

planta arquitectónica  
 satélite nivel 2  
 llegada nacional

ESCALA GRAFICA Mts. 0 1 5 10 20





edificio terminal para  
aeropuerto de la  
ciudad de monterrey n.l.

f. javier ríos solórzano

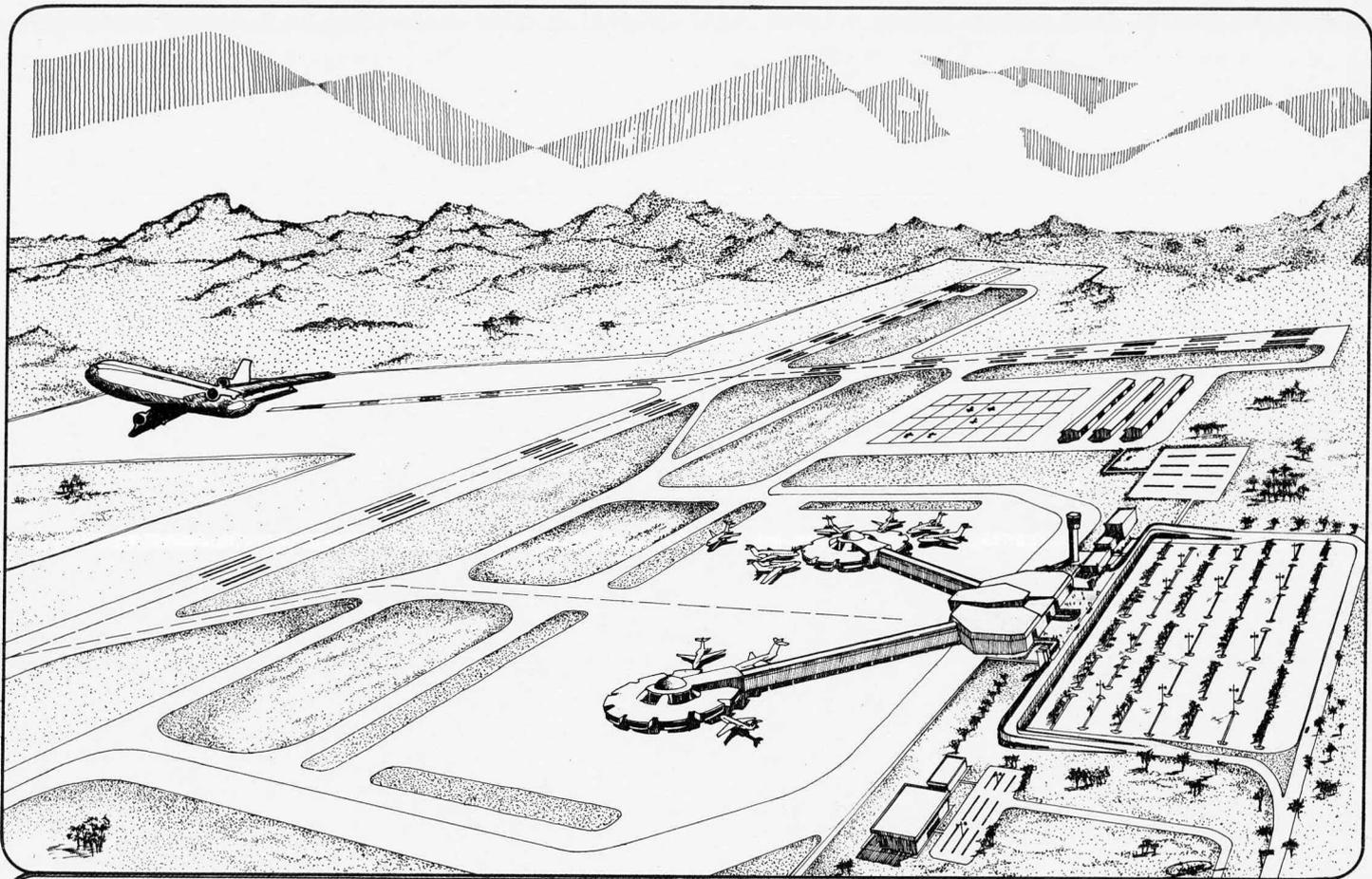
ene p  
aragón  
un am

plano nº  
**18**

planta arquitectónica  
satélite nivel 1  
llegada internacional

ESCALA GRAFICA Mts. 0 5 10 20





**PERSPECTIVA AEREA**

## criterio de cálculo

CRITERIO DEL CALCULO ESTRUCTURAL - EMPLEADO EN EL PROYECTO " REMODELACION DEL EDIFICIO TERMINAL PARA EL AEROPUERTO DE LA CD. DE MONTERREY"

### I.- DIMENSION DE LOS ELEMENTOS -- ESTRUCTURALES.

- I.1. Trabes
- I.2. Columnas
- I.3. Cimentación

### II.- DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

- II.1. En entrepiso planta de salida.
- II.2. En entrepiso planta restaurante-bar.
- II.3. En cubierta.
- II.4. En cimentación.

### III.- BAJADA DE CARGAS.

### I. DIMENSION DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

I.1. Para el diseño de las trabes-soportantes de entrepisos y cubiertas, se establece la siguiente proporción; (1)

Para trabes la base igual a la treinta y dosavea parte del claro y el peralte la doceava parte del claro o sea;

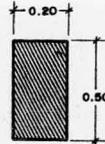
$$b = \frac{1}{32} \quad ; \quad h = \frac{1}{12}$$

substituyendo tenemos:

$$b = \frac{6.00 \text{ m}}{32} \quad h = \frac{6}{12}$$

$$b = 0.19 \text{ m} \quad h = 0.50$$

$$b = 0.19 \text{ .20m} \quad h = 0.50$$



I.2. Para el diseño de las columnas la dimensión en el último nivel será la veinteaava parte del claro, aumentando 5 cm por lado en la sección de la columna por cada piso que bajemos. (1)

En el último piso  $T = \frac{1}{20}$

En el penúltimo  $T = \frac{1}{20} + 0.05\text{m}$

En el siguiente  $T = \frac{1}{20} + 0.10\text{m}$

En el primero (P.B.)  $T = \frac{1}{20} + 0.15 \text{ m}$

Substituyendo tenemos:

Ultimo piso  $T = \frac{1}{20}$   
 $T = \frac{15.00\text{m}}{20}$

$T = 0.75$

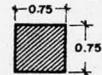
Penúltimo  $T = 0.75 + 0.05$   
 $T = 0.80$

Antepenúltimo  $T = 0.75 + 0.10$   
 $T = 0.85$

En el primero  $T = 0.75 + 0.15$   
 $T = 0.90$

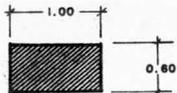
Para evitar el cambio de secciones de columnas en cada piso, se determina arbitrariamente conservar la sección del último nivel en todos los pisos de la siguiente manera:

$T = 0.75$



Area de la sección  $0.75^2 = 0.56\text{m}^2$   
 $0.56 \quad 0.60 \text{ m}^2$

Para respetar el criterio arquitectónico formal, se proporciona la sección de la columna como sigue:



Esta sección conserva el área de columna obtenida en el paso anterior.

### I.3. Cimentación.

I.3.1. Para dimensionar la cimentación, se aplicará la siguiente relación.

$W_t = W_{edif} + W_{cim}$ .  $W_t$  = carga total del edificio.  
 $W_{edif}$  = peso total edif.  
 $W_{cim} = 15\%$  del peso total del edificio.

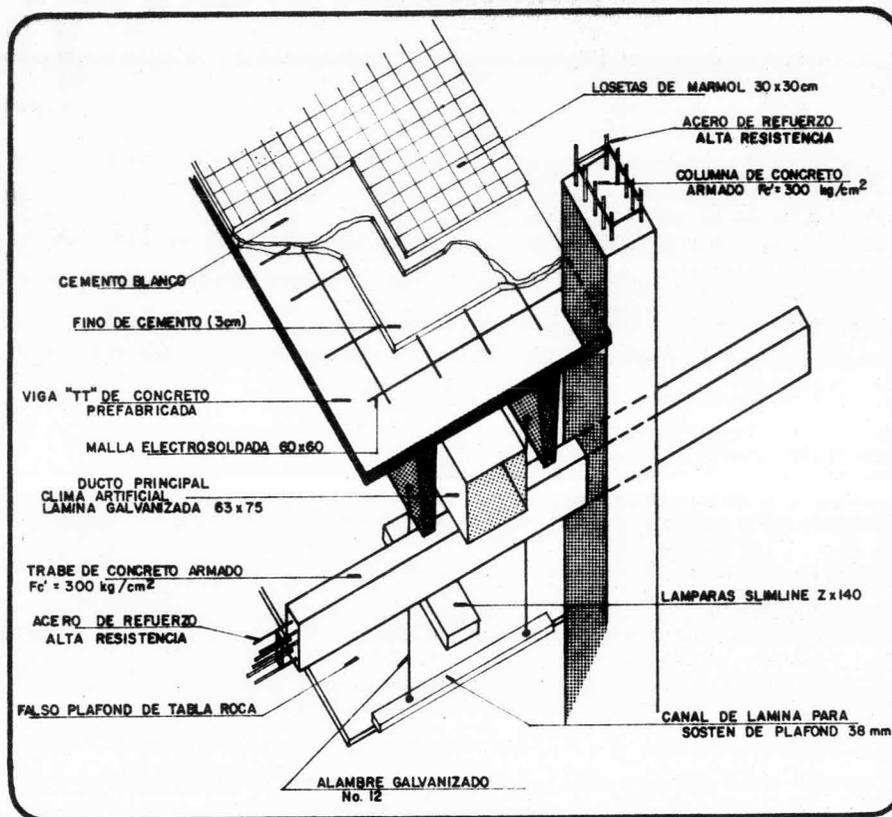
Area cimentación =  $\frac{W_t}{G_t}$

$G_t$  = Resistencia del terreno.

## II. DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.

### II.1. Entrepisos.

Tanto el sistema constructivo como los diferentes materiales usados, se pueden apreciar en el siguiente esquema.



### II.1.1. CONCRETO

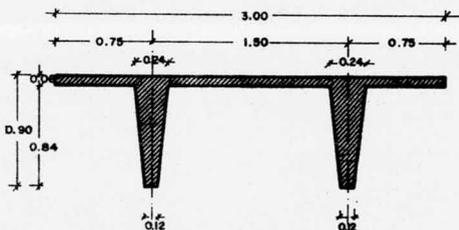
El concreto a emplearse será de -- FC=300 kg/m<sup>2</sup> indistintamente en trabes y columnas premezclado. La dimensión máxima del agregado grueso será de 76 mm.

### II.1.2. ACERO DE REFUERZO

Se recomienda el empleo de acero alta resistencia según la norma de ACI.

### II.1.3. TRABES "TT"

Se utilizarán vigas pretenzadas doble te, fabricadas por VIBOSA tipo losa T/300 de las siguientes características: (2)



LONGITUD = 15 Mts. ó 22mts.

### II.1.4. FINO DE CEMENTO.

Se colará sobre las vigas pretensadas un fino de cemento de 3 cm de espesor de FC= 300 kg/m<sup>2</sup>

### II.1.5. ELECTROMALLA.

Se ahogará en el fino de cemento un armado electrosoldado de 66 x 66.

### II.1.6. LOSETA DE MARMOL

Como acabado final en piso, se empleará losetas de mármol de 3 cm. de espesor de 30 x 30 cm., junteada con cemento blanco y finalmente pulida.

### II.1.7. DUCTOS

Para el clima artificial se utilizarán ductos de lámina galvanizada (No. ), aislada con fibra de vidrio y papel aluminio las juntas sellarán con sellador fester microseal-2.

Se instalarán horizontalmente en los huecos formados por las vigas prefabricadas y verticalmente bajarán directo hacia los difusores.

### II.1.8. FALSO PLAFOND.

Se colocará un falso plafond de material tabla roca suspendido de las vigas doble TT mediante alambre galvanizado No. 12, suspensión oculta de bastidor metálico. La dimensión de las hojas de tablarroca será de 1.22 x 2.40 m.

### II.1.9. LAMPARAS

Se propone el empleo de lámparas SLIM LINE del tipo 2 x 140 empotradas en el plafond, para lo cual se prepararán huecos en el plafond de acuerdo a las dimensiones del tubo a emplear.

La localización de las lámparas seguirá de acuerdo al plano de instalación eléctrica correspondiente.

### II.1.10. SONIDO.

Se instalarán bocinas de 8" (20 cm), de imán pesado ocultas en el plafond.

### II.1.11. PESO VOLUMETRICO DE LAS CARGAS GRAVITACIONALES EN LOS ELEMENTOS DE ENTREPISO.

Elemento	Peso volumétrico en -- kg/m <sup>2</sup>
Pavimento de mármol	78.0
Firme de cemento armado	2,400.0
Viga de concreto preesforzado de 3m patin x 15 m long.	192.55
Ductos lámina galvanizada	9.80
Falso plafond (incluye bastidor)	7.0
Lámparas y bocinas	10.0
Trabe concreto armado	2,400
Columna concreto armado	2,400

### II.2. ENTREPISO PLANTA RESTAURANT- BAR.

Los materiales empleados en este nivel son los mismos que en la planta de salida, por lo que retomaremos los mismos criterios de construcción y materiales utilizados.

### II.3. CUBIERTA

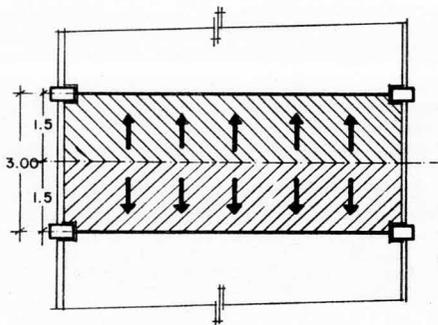
A diferencia de los entrepisos, el acabado exterior final será una capa de concreto, de 3 cm. de espesor colado.

lada directamente sobre las vigas -- "TT", reforzada con metal desplegado y finalmente una capa de sellador -- impermeabilizante asfáltico, después una capa de tela de fibra de vidrio, otra capa de impermeabilizante asfáltico y finalmente se aplicará pintura térmica reflejante mate.

#### II.4. CIMENTACION

En virtud de que la resistencia del terreno en el área es sumamente elevada, 35 tn/m<sup>2</sup>, sólo se buscaría repartir uniformemente el peso de la construcción con la mayor cantidad de área posible, mediante zapatas -- aisladas de concreto armado.

#### III. CALCULO DE BAJADA DE CARGAS.



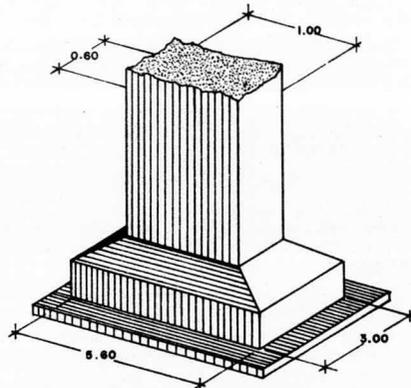
$\frac{L}{1} = \text{MAYOR DE 1.5} \rightarrow \text{SIMPLEMENTE APOYADA}$

sección con la que se trabajará:  
 $3 \times 18 = 54 \text{ m}^2$

Pavimento mármol	54x78.0=	4 212 kg
Firme de cemento A	54x2,400.0=	129 600.0
Viga de concreto	54x192.55=	10 397.7
Ducto lámina G	18x9.80=	176.4
Falso plafond	54x7.0=	378.0
Lámparas y bocinas	2x10.0=	20.0
Trabe concreto A	6x2,400.0=	14 400.0
Columna concr.A	5x2,400.0=	12 000.0

PESO TOTAL = 171,184.1

Peso total aprox= 171 ton x 3 niveles --  
 = 513 ton.+ 15% ≈ 590 ton ÷ 35 ton/m<sup>2</sup> --  
 = 16.8 m<sup>2</sup>



SECCION DE COLUMNA Y ZAPATA (propuesta)

## **critorio de instalaciones**

### HIDRAULICA

Se dotará de agua al edificio mediante el empleo de cisternas de almacenamiento.

La distribución a los muebles de llevará a cabo mediante el empleo de equipo hidroneumático. Tanto inodoros como mingitorios descargarán utilizando fluxómetros. Los lavabos contarán con agua fría exclusivamente.

En lo que respecta a la instalación contra incendios una de las cisternas se reservará para este propósito bombeando directamente a través de un motor diesel que arrancará automáticamente al momento de accionarse los hidrantes.

En arbos casos las tuberías conforme reduzcan su diámetro pasarán del empleo de asbesto en las de diámetros mayores a P.V.C. y finalmente a cobre.

El agua caliente se usará sólo en la cocina y en los baños utilizados por el personal de servicio, para este caso se utilizarán calentadores de 40 y 60 litros según convenga.

### INSTALACION SANITARIA.

#### a) Muebles.

Todos los muebles serán de cerámica porcelanizada de color blanco y dimensiones estándar.

#### b) Bajada de aguas negras.

Tanto en el ramaleo como en las bajadas verticales se empleará tubería P.V.C. de diámetro apropiado al tipo de mueble a servir y en los casos que se requiera, se colocarán céspeles de plomo en cada coladera. Para evitar el efecto del émbolo al descargar los inodoros, se colocará un tubo ventilador en cada bajada vertical. La pendiente de bombeo en las redes horizontales no será en ningún caso mayor o menor del 2%. Los registros se localizarán a cada 4.00 m de distancia como máximo. Estos descargarán a la red de drenaje principal que también contará con sus propios pozos de visita para posteriormente conectarse al pozo de absorción o a la planta de tratamiento para su posterior uso en riego.

c) Bajada de aguas pluviales.

Se colocarán coladeras tipo en azoteas para captación de aguas pluviales y se conducirán hacia el colector de aguas pluviales empleando tubería de P.V.C. - de 10 cm. de diámetro alojadas en los ductos. Se cuidará dejar en todas las descargas verticales un tubo ventilador.

En planta baja se conducirán hasta el exterior empleando el mismo material y diámetro. Los registros de visita se localizarán a cada 4.00 m. de distancia como máximo.

Se evitará mezclar las aguas negras con las pluviales, ya que estas contarán con colectores, drenaje y pozos de visita independientes en los que a su vez descargará el drenaje de las pistas y calles de rodaje.

El agua recolectada se almacenará en depósitos para su posterior reutilización.

#### ELECTRICA E ILUMINACION

La terminal contará con el servicio de una subestación eléctrica

de tipo compacto y una planta de emergencia que entrará en función automáticamente ante cualquier falla en el suministro de la energía.

Ambas se podrán ubicar en una casa de máquinas anexo al edificio de los pasajeros pero debidamente aislado del mismo.

El tipo de lámparas propuesto, estará en función del área donde se ubiquen existiendo una doble intención en su uso: la, que cumplirá con la función de iluminar la zona correspondiente. 2a. que la iluminación coadyuve a lograr determinados efectos que de antemano se establezcan.

De esta manera, se propone en los accesos la colocación de lámparas 7777-46 LIGHTOLIER cuya característica es crear una cortina de luz que acentúe los lugares de entrada y salida del edificio terminal.

En las salas de espera y en las circulaciones, se alternará entre lámparas SLIMLINE 2 x 140 y 90-P-LIGHT esta última, permite la instalación de aire acondicionado.

Con objeto de acentuar la ubicación de algunos elementos como son teléfonos y señalamientos, se usarán en estos lugares lámparas-EYE BALL realizando de esta formadichos elementos.

Mientras que en la zona de documentación, reclamo, aduana y concesiones se sugieren lámparas MINI-GLARE que proyecten luz encontrada, en el restaurante y el bar se usarán lámparas GLASS-LITE o DOWN-LITE cuya luz es difusa.

Para la iluminación exterior (vialidad, estacionamiento, áreas jardinadas) se usarán lámparas incandescentes halógenas o de iodocuarzo convenientes por su durabilidad.

Se recomienda para las luces de obstrucción la lámpara AGSA-2000-doble colocadas en puntos estratégicos en las partes más altas de los edificios, en la torre de control y antenas.

#### INSTALACIONES ESPECIALES.

a) Clima.

Dado el clima extremo de la ciudad

dad de Monterrey, es conveniente la existencia del servicio de aire --- acondicionado en el edificio terminal con objeto de brindar un mayor confort al usuario.

Previendo lo anterior, se ha procurado aplicar un sistema constructivo que permita la instalación de -- los ductos correspondientes cuyas - características aparecen ya en la - gráfica de materiales usados en entrepiso.

Para este tipo de instalaciones se buscará no concentrar el servicio en grandes máquinas por razones de espacio y por función, ya que en caso de registrarse alguna falla en - el equipo se privaría de clima artificial a grandes áreas del edificio por lo que se recomienda el establecer pequeñas unidades en los espacios para --- ello reservados junto a los núcleos de servicio.

El equipo quedaría compuesto por -- las manejadoras de aire, los compresores herméticos, las torres de enfriamiento, los ductos de lámina -- galvanizada aislada con fibra de vidrio y papel aluminio y los respectivos difusores de 4 vías de 12'x12'

Cada uno de los satélites se manejaría con equipo independiente al --- existente en el edificio central.

b) Sonido.

Es de suma importancia para el buen funcionamiento de la terminal la --

existencia de un servicio adecuado de altavoces que cubra no sólo las salas de espera y andadores, sino todas aquellas áreas - susceptibles de ser ocupadas por pasajeros o visitantes incluyendo los servicios sanitarios, - - áreas de concesiones, zona de comedor y terraza mirador.

c) Monitores, tableros y relojes -- electrónicos.

La instalación de este tipo de - implementos electrónicos tiene - como objeto el mantener enterado a los pasajeros de la situación referente a las operaciones comerciales, los tableros se colocarán en las salas de espera general y en la zona de encuentro entre pasajero y visitante, mientras que los monitores podrán cubrir espacios con menor densidad de usuarios o en circulaciones.- Finalmente se sugiere la instalación de algunos relojes repartidos en el acceso y en el interior del edificio como guía sobre todo para aquellos pasajeros que por su procedencia les corresponden de cambio de uso horario.

## materiales propuestos

### PISOS

Dado el carácter del edificio, para -- las zonas de mayor circulación se sugieren materiales de alta durabilidad y bajo costo de mantenimiento entre -- los que encontramos mármol y ónix.

En salas de espera y oficinas se podrá elegir entre alfombra de fácil limpieza tipo mallatex o parquet, criterio -- aplicable al bar-restaurant.

En los sanitarios se podrá continuar -- con el piso usado en circulaciones o -- se podrán usar elementos de cerámica.

Con objeto de no cargar demasiado peso en los conectores que unen edificio y -- satélites, se sugiere en esta parte el uso de loseta vinílica.

A causa de las características climáti -- cas, para el estacionamiento se sugie -- re el uso de adocreto.

### MUROS

Para uniformar el sistema constructivo, los muros externos del edificio estarán constituidos por elementos prefabrica -- dos cuidando recubrirlos por dentro con planchas de elementos termoaislantes pa -- ra lograr un mejor aprovechamiento de -- la energía en la producción del clima --

artificial.

Siendo el edificio terminal un ele -- mento dinámico expuesto a modifica -- ciones en el uso de sus áreas, se -- sugiere el empleo de materiales que permitan la fácil adaptación de los espacios y a un costo no muy alto, -- por lo que se sugiere en los luga -- res que así lo permitan el uso de -- muros de tablaroca y paneles de fá -- cil instalación haciendo notar espe -- cialmente la conveniencia de que la división existente entre las salas -- de reclamo de equipaje esté consti -- tuida por paneles giratorios que -- permitan la fácil comunicación de -- las 2 salas en caso de ser necesaa -- rio.

También podrá usarse cancelería de -- aluminio y placas de acrílico en -- aquellos lugares en los que se quie -- ra lograr una integración visual -- (área de reclamo nacional y zona de encuentro y bienvenida).

Para las zonas sanitarias se usarán elementos que faciliten la ubica -- ción de instalaciones ocultas.

En algunas áreas más reducidas y -- que se quiera hacer notar un acaba -- do especial (Ej. restaurant o bar) -- se podrá usar lambrin de madera. --

textiles o algún tipo de laminado plás -- tico.

### TECHOS.

Como se mencionó con anterioridad se -- usará plafond suspendido de los elemen -- tos estructurales pudiendo emplearse -- tablaroca, fibra de vidrio, plástico -- espumado o acrílico quedando abierta -- la posibilidad de que el soporte sea -- oculto o visible.

Se buscará la integración de estos ele -- mentos con aquellos otros ya menciona -- dos referentes a la iluminación y soni -- do.

## estrategia de desarrollo

Con base en la demanda prevista para los próximos años, el aeropuerto Mariano Escobedo requerirá de ampliaciones, modificaciones y reestructuración del uso de su suelo, sobre todo en las zonas aeronáutica y terminal, debido al movimiento de operaciones y pasajeros tanto de la aviación comercial como de la general.

En 1980 se prevee la construcción del satélite noroeste que se desarrollará sobre 5 000 m<sup>2</sup> de superficie con un núcleo central de 3 niveles y una corona de uno solo; en este último, se alojarán las salas de última espera y sanitarios y mientras que en el núcleo se ubicarán la tienda libre de impuesto, filtros para migración a la salida, sanidad y migración a la llegada y circulaciones para pasajeros nacionales.

Para la etapa siguiente (1985), será necesaria la construcción de una calle de rodaje de 1500 x 23m con lo que el sistema pistas-rodajes podrá atender 29 operaciones horarias. Con relación al área de pasajeros, deberán estar concluidas las obras del cuerpo princi-

pal del edificio terminal cuya ampliación será del orden de 10 120 m<sup>2</sup> siendo los reclamos de equipaje y la documentación los elementos a los que se les preste mayor atención.

Para esta etapa, la plataforma de aviación comercial requerirá de 34,000 m<sup>2</sup> adicionales para albergar 12 posiciones simultáneas, mientras que el estacionamiento para automóviles precisará de una ampliación de 5,000 metros adicionales al área ya existente.

Para la etapa correspondiente al año 1990 será necesaria la construcción de un segundo rodaje de iguales dimensiones que el anterior con lo que se espera un incremento en la capacidad del movimiento horario en la zona aeronáutica, de 14 operaciones horarias más, obteniendo de esta forma un total de 35.

Con objeto de dar satisfacción a la demanda de pasajeros horarios comerciales, se construirá el satélite suroeste con dimensiones idénticas al primero y sobre igual superficie

Mientras que la plataforma de avia-

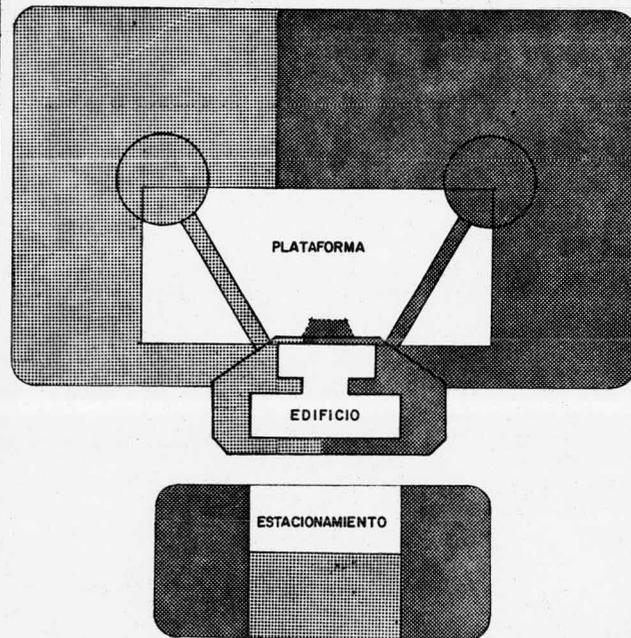
ción general requerirá de 5000 m<sup>2</sup> adicionales para dar cabida a un total de 30 posiciones simultáneas, la plataforma de aviación comercial exigirá una ampliación del orden de un 35 a 40% para poder soportar una población de 20 aeronaves entre las que se cuentan 4 DC-10-30. Para esta etapa el estacionamiento deberá crecer en 17,750 m<sup>2</sup> dando cabida a un total de 1800 autos aproximadamente.

Es necesario hacer notar que las ampliaciones aquí establecidas, su peran la demanda esperada para la etapa que se ha manejado, esto con objeto de encontrar un poco de olgura entre las diferentes etapas de construcción.

Esta estrategia de desarrollo quedará más explícita en el cuadro y gráfica anexos.

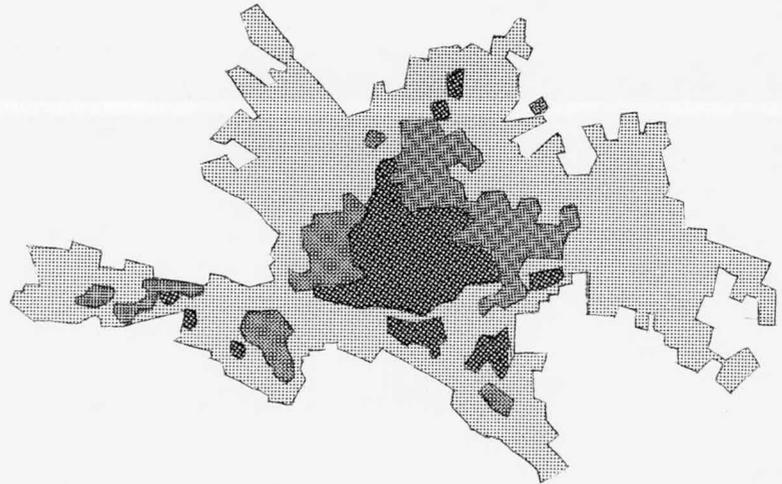
ELEMENTO	AÑO 1980			PRIMERA ETAPA Inicio de la obra 1983 Puesto en operación 1985			SEGUNDA ETAPA Inicio de la obra 1988 Puesto en operación 1990		
	DIMENSION	CAPACIDAD	DEMANDA	DIMENSION	CAPACIDAD	DEMANDA	DIMENSION	CAPACIDAD	DEMANDA
ZONA AERONAUTICA		22 oper./hora	21 oper./hora		29 oper./hora	27 oper./hora		43 oper./hora	35 oper./hora
PISTA 11-29	3000 x 45 m.								
PISTA 16-34	1800 x 45 m.								
RODAJE A	390 x 23 m.								
RODAJE B	625 x 23 m.								
RODAJE C				1500 x 23 m.					
RODAJE D							1500 x 23 m.		
AVIACION COMERCIAL									
PLATAFORMA	44000 m <sup>2</sup>	9 pos. sim.	7 pos. sim.	34000 m <sup>2</sup>	12 pos. sim.	12 pos. sim.	47000 m <sup>2</sup>	20 pos. sim.	17 pos. sim.
EDIFICIO TERMINAL	4450 m <sup>2</sup>	556 pax.	1454 pax.	10/21 m <sup>2</sup>	2586 pax.	2490 pax.			3740 pax.
SATELITE				10000 m <sup>2</sup>			10000 m <sup>2</sup>	3840 pax.	
ESTACIONAMIENTO	26000 m <sup>2</sup>	1040 autos	880 autos	5000 m <sup>2</sup>	1840 autos	1840 autos	15750 m <sup>2</sup>	1870 autos	1870 autos
AVIACION GENERAL									
PLATAFORMA	10000 m <sup>2</sup>	20 pos. sim.	15 pos. sim.	-	20 pos.	20 pos.	5000 m <sup>2</sup>	30 pos.	30 pos.
HANGARES	6500 m <sup>2</sup>	13 lotes	13 lotes						
INSTALACIONES DE APOYO									
ZONA DE COMBUSTIBLE									
TORRE DE CONTROL									
CREI									
EDIFICIO ANEXO MAQUINAS									
EDIFICIO ANEXO OFNAS.									
EDIFICIO ADUANA									
CAMINO DE ACCESO									

ETAPAS			PRIMERA 	SEGUNDA 		
ELEMENTO	UNIDAD	PRECIO UNIT.	DIMENSION	MILLONES DE PESOS	DIMENSION	MILLONES DE PESOS
ZONA AERONAUT.						
PISTA 11-29	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
PISTA 16-34	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
RODAJE "A"	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
RODAJE "B"	m <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
RODAJE "C"	m <sup>2</sup>	4 000.00	34,500.00	138.00	-	-
RODAJE "D"	m <sup>2</sup>	4 000.00	-	-	34,500	138.00
AV. COMERCIAL						
PLATAFORMA	m <sup>2</sup>	3800.00	34 000	129.00	47000	179.00
ED. TERMINAL	m <sup>2</sup>	150,000.00	10,121	1518.00	-	-
SATELITE	m <sup>2</sup>	150,000.00	10,000	1500.00	10 000	1500.00
ESTACIONAM.	m <sup>2</sup>	3 100.00	5000	16.00	16,750	49.00
AV. GENERAL						
PLATAFORMA	m <sup>2</sup>	3 800.00	-	-	5,000	19.00
			3,301 M		1 885 M	
INVERSION TOTAL=5,186 M			ESTIMACION REALIZADA A PRECIOS DEL PRIMER TRIMESTRE DE 1984.			



# inversión por etapas

**capítulo 6**  
**desarrollo urbano**  
**y regional 1980-2000**



## consideraciones generales

### 1.1.- ALCANCES DEL CAPITULO.

El presente capítulo, pretende plantear en forma somera y ordenada la situación actual del Area Metropolitana de la Ciudad de Monterrey con relación a su ámbito de influencia; dicho análisis, va más allá de lo planteado en el capítulo 2, ya que busca fundamentalmente, vincular la situación presente, con la pronosticada para el año 2000, en un intento por proporcionar una propuesta de desarrollo progresivo y armónico -- adecuado tanto para el Area Metropolitana de la Ciudad de Monterrey, -- como para su región de influencia -- dentro de un contexto de crecimiento acelerado y dinámico.

### 1.2.- MARCO DEMOGRAFICO NACIONAL.

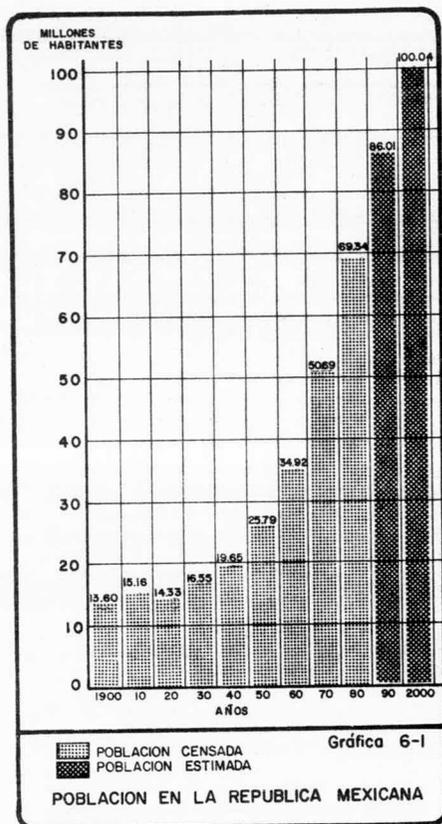
Al iniciar el presente siglo, el volumen de población del país ascendía a 13.6 millones de habitantes, -- cantidad inferior a la que actualmente se concentra tan sólo en el -- Area Metropolitana de la Ciudad de México. Según estimaciones del -- CONAPO, para 1985, dicha cantidad -- casi se habrá quintuplicado, alcanzando en ese año la población los --

79.9 millones de habitantes, calculando también, que de no existir modificación en la tendencia histórica actual de crecimiento, para el año -- 2000 se habrán rebasado los 100 millones, cantidad equivalente a casi 7 veces la población de principio de siglo. (gráfica 6-1).

Este crecimiento demográfico del -- país, se reflejó también en la Ciudad de Monterrey que a partir de la década de los cuarentas, sufrió un -- excesivo incremento de habitantes -- (consultar pág.17) siendo éste el -- origen de la formación de la actual Zona Metropolitana y que fue la respuesta lógica al crecimiento económico surgido en esa ciudad a raíz de -- la consolidación de la industria.

### 1.3.- PROCESO DE URBANIZACION EN MEXICO.

Simultáneo a este excesivo crecimiento demográfico en el país, también -- se ha dado un marcado fenómeno de urbanización, con una consecuente disminución de la población rural ---- (cuadro 6-2). Sin embargo, el proceso de urbanización se ha presentado en forma desequilibrada, pues mien--



TIPOS DE POBLACION EN MEXICO 1940-80

AÑO	URBANA		RURAL		TOTAL (millones)
	ABSOLUTA (millones)	RELAT. %	ABSOLUTA (millones)	RELAT. %	
1940	6.90	35.11	12.75	64.89	19.65
1950	10.99	42.61	14.80	57.39	25.79
1960	17.70	50.69	17.22	49.31	34.92
1970	29.31	57.82	21.38	42.18	50.69
1980	46.56	67.15	22.78	32.85	69.34

Cuadro 6-2

tras el 27% aproximadamente de la población actual se concentra en 3 vastas zonas conocidas como Areas Metropolitanas en las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey (consultar --pág.18); existen por otro lado, más de 110,000 localidades con población inferior a los 2,500 habitantes, de los cuales se considera que cerca de 55,500 no llegan ni a 100 pobladores.

Esta excesiva dispersión, provoca que no sea posible cubrir las demandas de servicios mínimos exigidos por sus habitantes.

Durante la segunda mitad de la pasada década, a través del Sistema Nacional de Planeación, se inició la elaboración de una serie de planes a nivel nacional, regional, estatal, municipal y por localidad, con los cuales se perseguía entre otros objetivos: - 1º "Racionalizar la distribución en el territorio nacional de las actividades económicas y de la población localizándolas en las zo-

nas de mayor potencial del país". 2º "Promover el desarrollo urbano integral y equilibrado en los centros de población".

Lo anterior se pretendía lograr entre otros medios, a través de la creación de un sistema de ciudades (con diversos niveles de servicios) correspondiendo a Monterrey, como 2a. ciudad en el país en importancia económica y 3a. en población, un papel preponderante dentro del ámbito nacional y regional.

### 2.1. LOS PLANES DE DESARROLLO COMO MARCO DE APOYO.

Dentro del contexto anterior, el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, propone para la Zona Metropolitana de la Ciudad de Monterrey una política de consolidación, ordenamiento y control, que sin desconocer la dinámica del crecimiento poblacional, ob tenga una adecuación de la estructura básica del área, acorde a la excesiva concentración demográfica existente en la actualidad y la esperada en diversas etapas de futuro crecimiento, que prevea además los aspectos negativos generados por la expansión lógica de la mancha urbana y la multiplicación de sus necesidades.

Dentro de la política de consolidación, se busca ordenar y regular la estructura físico-espacial, estableciendo la adecuada interrelación de sus funciones, preservando y rehabilitando su imagen e induciendo la optimización en la intensidad de uso del suelo e infraestructura existentes.

Las principales medidas que se consideran convenientes para el logro de un mejor equilibrio urbano, se orientan a la dotación de infraestructura

básica tanto para el Área Metropolitana, como para los centros de población que la apoyarán; dicha dotación consistirá en: abastecimiento de agua potable, suministro de energía eléctrica, provisión de los servicios de drenaje, alcantarillado, transporte y equipamiento urbano, construcción de vialidad y vivienda en la cantidad suficiente requerida por el Área Metropolitana de la Ciudad de Monterrey para su buen funcionamiento y por cada uno de los centros urbanos que la apoyarán.

Como un elemento determinante dentro de la planeación de la subregión central de Nuevo León, el Plan Subregional de Desarrollo Urbano de la Zona de Conurbación de Monterrey Metropolitano (PSDUZCMM) plantea la necesidad que tiene Monterrey de ser apoyada por ciudades con determinadas características específicas cuya función sería la de servir como elementos desconcentradores del Área Metropolitana. Estos centros urbanos, los que se conocerán como ciudades auxiliares propiciarán un mejor y más racional aprovechamiento de los recursos materiales y humanos de que la entidad dispone.

El Plan de Desarrollo Urbano del Es-

tado de Nuevo León retoma la propuesta del Plan Regional y determina 6 conjuntos urbanos con servicios de nivel medio, ubicados entre los 25 y 35 km del centroide del Area Metropolitana y alrededor de ésta, que se apoyarían para ciertos servicios en el Area Metropolitana y en otros se complementarían entre ellos. Estas ciudades conocidas como "Auxiliares" son: Cadereyta, Santiago - El Cerco do, García, Hidalgo - Carmen - Abasolo, Ciénega de Flores y Pesquería -- (ilustración 6-3).

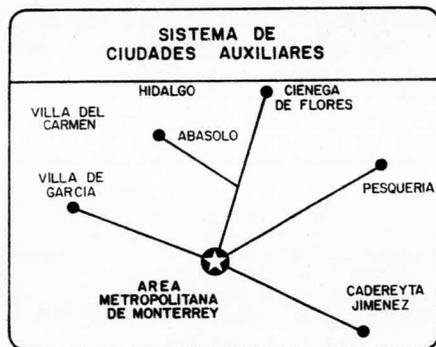


Ilustración 6-3

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Monterrey, secundando los planes ya citados, propone una serie de políticas y acciones específicas, en caminadas a lograr un mejor equilibrio en la distribución de la pobla-

ción, un más alto nivel en la calidad de vida y la conservación y mejoramiento del medio ambiente en el municipio.

Para poder plantear medidas adecuadas a las necesidades de desarrollo demandadas por la región, es necesario conocer la situación actual del Area Metropolitana de la Ciudad de Monterrey con relación a su región de influencia, así como el papel que juega y jugará esta metrópoli en el futuro a nivel regional; por lo que se analizará la metrópoli en sí, como también su entorno hasta los límites últimos de su región de influencia.

## 2.2. FISONOMIA REGIONMONTANA

### 2.2.1. PERFIL DEMOGRAFICO:

La superficie que cubre la actual mancha urbana, excede las 2000 Ha., incluyendo las zonas industriales. La densidad media de habitantes por unidad de superficie se considera de 1100 habitantes /Ha. bruta, -- sin embargo, varía según la localización geográfica de los sectores, yendo desde menos de 500 hasta más de 3000 habitantes/Ha.

Es notoria la parte central -- oriente del gran cuadro y los alrededores de las grandes industrias tradicionales de la ciudad, donde se localizan las

colonias de más alta densidad -- (2500 a 3000 h/Ha); esta mancha se extiende hacia el oriente, -- pasando por la cabecera del municipio de Guadalupe, hasta llegar a las colonias del extremo oriente del mismo municipio.

### 2.2.2. PERFIL SOCIAL:

Existen 3 aspectos fundamentales que determinan el nivel de bienestar social de los habitantes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Monterrey y son:

- a) Nivel de ingresos económicos personal o familiar.
- b) El nivel educativo y de capacitación técnica.
- c) El tiempo de residencia en el área.

La población con altos ingresos se localiza preferentemente hacia el poniente y en una menor cantidad al sureste del Area Metropolitana; al primer grupo pertenecen los habitantes de las colonias residenciales del Valle, Bosques del Valle, El Rosario, Jerónimo Siller, San Agustín, Vista Hermosa, Obispado, Cumbres y Colinas de San Jerónimo; mientras que en el segundo grupo encontramos las colonias Country, La Silla, Las Brisas, Las Torres y algunas otras más.

Dentro de este rango encontramos también, las colonias Linda Vista y Anáhuac.

Este grupo representa el 5% de la población activa y percibe sueldos superiores a 4 veces el salario mínimo. La población con ingresos de nivel medio, se sitúa hacia el centro del Area Metropolitana y las partes sur y poniente del gran cuadro central, de donde es desplazada poco a poco por el comercio y los servicios. En la periferia encontramos también algunos otros pequeños grupos que sumados a los del centro, representan el 20% de la P.E.A. y que perciben entre 1.5 y 4 veces el salario mínimo.

La población de bajos ingresos por regla general la localizamos en la periferia y representa el 75% de la P.E.A. recibiendo no más de 1.5 veces el salario mínimo.

### 2.2.3. PERFIL ECONOMICO:

La importancia demográfica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Monterrey en el ámbito nacional es superada por la importancia económica, especialmente la relacionada con el aspecto industrial. De esta manera en 1970 cuando el P.I.B. del Estado era de 25 800 millones de pesos, el 92% de éste se genera

ba en los 22 municipios que constituyen la región central del Estado y de este porcentaje, el 98% correspondía a los 7 municipios conurbados de la Zona Metropolitana.

En la actualidad se estima que el porcentaje de activos en la metrópoli, alcanza el 30% de la población total, (cuadro 6-4)

A. M. C. MTY.			
Año	Población total (en miles)	P.E.A. (en miles)	%
1960	716	244	34.0
1970	1 279	366	28.6
1980	2 042	611	29.9

Cuadro 6-4

es decir, cerca de 600,000 personas, de las cuales más de un 40% corresponde al sector industrial, trabajando la mayoría en menos de 250 centros laborales (234 hasta 1981), ubicados la mayor parte en una docena de grandes zonas industriales del Area Metropolitana.

### 2.2.4. ESTRUCTURBA URBANA:

La estructura urbana actual, se puede describir compuesta por un primer cuadro central delimitado por las avenidas Madero y Colón al norte, Constitución y Morones Prieto al sur, Venustiano Carranza al poniente y Félix U. Gómez al oriente. En esta zona se encuentran concentrados la mayor parte de comercios y servicios públicos y privados. A partir de este gran cuadro, el Area Metropolitana se desarrolla físicamente en forma radial sobre los 7 municipios de este estudio (consultar en cap. 2 pág.13).

Algunas zonas industriales se localizan al poniente de Santa Catarina, al norte de San Nicolás y con menor intensidad hacia el noreste de Apodaca.

La densidad demográfica coincide generalmente con los niveles de ingresos personales, ya analizados anteriormente; podríamos decir en términos generales que, los barrios de mayor densidad demográfica se localizan al centro y al oriente; los de densidad media al centro, sur, y norte-noreste; mientras que los residenciales y de baja densidad se encuentran al poniente, surponiente y sureste.

### 2.2.5. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS:

a) AGUA POTABLE: Uno de los pro-

blemas más graves que enfrenta la zona metropolitana, es el referente a la dotación de agua potable; de 1975 a 1983, la demanda total de agua creció de 7800 a 12 000 litros por segundo con un incremento anual aproximado de 600 l/seg.

De la demanda total, 7,400 l/seg corresponden a uso doméstico y 4,600 a uso industrial y comercial.

En 1982, el 88% de la población contaba con servicio de agua, lo que significa que cerca de 300 000 habitantes carecían del servicio. Monterrey en su mayor parte se abastece de aguas subterráneas.

En condiciones normales las fuentes actuales proporcionan 10,400 l/seg. distribuidos de la manera siguiente:

Fuente	Gasto (l/seg)
Red Municipal	7 200
Abastecimiento propio de la industria	1 900
Reuso en la Industria	1 300
<b>T o t a l</b>	<b>10 400</b>

La sequía de los últimos años ha provocado que el gasto en la

red municipal haya descendido a 4,800 l/seg. lo que representa un déficit del 43%. La escasez de este insumo subterráneo es uno de los condicionantes más importantes de desarrollo del Monterrey Metropolitano.

b) DRENAJE SANITARIO: En la actualidad, son captados aproximadamente 4,900 litros/seg. y conducidos por una docena de colectores que descargan sus aguas al norte y oriente del Área Metropolitana. Para la regularización del agua, existen 5 plantas de tratamiento de aguas negras, con una capacidad de tratamiento de 1,232 l./seg. 560 de los cuales, son tratados por la C.F.E. para uso de las termoelectricas, siendo utilizados los 672 litros restantes para usos industriales.

El agua que no es tratada, (casi las 3/4 partes del total del agua que se deshecha) al ser arrojada sobre distintos arroyos y ríos del Área Metropolitana y su Zona de Influencia, causan graves problemas de contaminación y efectan la salud pública.

c) ENERGIA ELECTRICA: Al inicio de la presente década, la capacidad instalada era de casi 700,000 Kw. generados por 6 plantas, 2 de vapor y 4 de turbogás.

El Área Metropolitana de Monterrey es tá considerada como la zona más importante del Noreste del País ya que consume el 8.9% de la energía total del

país.

La gran consumidora de energía eléctrica es la industria y de ésta, la industria pesada, sobre todo la siderúrgica es la que absorbe la mayor cantidad, estando en gran parte sujeta la demanda a la evolución de la misma.

d) HIDROCARBUROS: Es de vital importancia para la industria el ininterrumpido abastecimiento de gas natural; El Área Metropolitana de Monterrey consumió en 1980, 360 millones de pies cúbicos diarios, como en el caso de la energía eléctrica, la mayor parte de la demanda correspondió a la industria que directamente absorbió el 75% del suministro total, además de otro 11% utilizado: 8% por la C.F.E. en generación de energía y un 3% usado por PEMEX.

En total la industria utilizó alrededor del 86% del gas en uso directo o indirecto; otro 11% fué usado para fines domésticos y el 3% restante para la generación de energía eléctrica con fines no industriales.

e) ENLACES INTRA E INTERURBANOS:

e.1.- Transporte Urbano: Uno de los aspectos que han resultado más afectados por la excesiva expansión del área metropolitana es el relacionado con el servicio de transporte colectivo.

Hasta 1981 estaba compuesto por 85 rutas con 1,200 autobuses, 7,000 taxis de ruta fija comúnmente deno-

denominadas peseras y más de 4000 taxis. Este equipo hace frente a aproximadamente 2 millones de desplazamientos generados diariamente incluyendo los de los vehículos particulares.

Actualmente el 12% de los desplazamientos diarios (250 000) se realizan en hora pico, dándose el reparto modal de la siguiente manera:

Hora	Taxis de Ruta Fija		Veh. Part.		Total
	Autobús	Taxis	Taxis	Otros	
Normal	53%	20%	27%	100%	
Pico	40%	40%	20%	100%	

El mal funcionamiento actual de la red de autobuses y taxis de ruta fija implica costos sociales importantes en términos de tiempo, recorridos y esperas, malas condiciones de viaje e inseguridad, aspectos todos que acusan un marcado impacto negativo en la economía regional.

e.2.- Red de Comunicaciones y Transportes: Los principales ejes carreteros de la Subregión central del estado son: Las carreteras México-Laredo, Matamoros-Mazatlán, Monterrey-Monclova y la Monterrey-Cd. Mier, Tamps. -- considerándose ésta última una de las más antiguas del Estado de Nuevo León.

Del Area Metropolitana de Monterrey -- salen 6 carreteras en forma radial -- que comunican la capital con las "ciudades auxiliares" ya mencionadas anteriormente.

teriormente, en general el estado de estas carreteras en los alrededores de la metrópoli es bastante bueno, -- además su capacidad hasta ahora es suficiente.

e.3.- Transporte Carretero de carga y pasajeros: El volumen de carga -- que por carretera se mueve desde y hacia el Area Metropolitana de Monterrey y su área de influencia, es -- aproximadamente de 45,000 toneladas mensuales. Entre 1966 y 1980 el total diario promedio del número de autotransportes de carga que entraron o salieron del área metropolitana -- aumentaron 2.8 veces, al pasar de -- 1,420 a 4.000 unidades. En ese mismo lapso, sucedió algo similar con el transporte de pasajeros, ya que -- el número promedio de autobuses de -- paso y con origen o destino en el -- Area Metropolitana aumentó 26 veces al pasar de 1160 a 3.090 unidades.

e.4.- Vías y Servicios Ferroviarios: Las vías férreas que cruzan la subregión centro de Monterrey\* son: la -- del ferrocarril Monterrey-Tampico, -- México-Laredo, Monterrey-Matamoros y la Monterrey-Torreón.

El índice de carga transportada por ferrocarril indica un aumento del -- 54% entre 1960 y 1970 y el 45% entre 1970 y 1977, por lo que de 1975 a -- 1980 se estima que haya sido del 32% con esta tasa de crecimiento se han calculado los incrementos de carga -- para 1980.

e.5.- Transporte aéreo: Este rubro ha sido ampliamente tratado en el desarrollo del presente estudio considerándose innecesario profundizar más en el mismo.

## 2.3 AREA DE INFLUENCIA.

Las casi 900 localidades del área de influencia de la Zona Metropolitana, -- después de 3 décadas de estancamiento en aproximadamente 73,000 habitantes, de improviso se incrementaron en un -- 37% poco más o menos, alcanzando los 100,000 habitantes en 1970.

En este año, Cadereyta de influencia; Santiago el 24% y en García, Juárez, Pesqueira, Salinas Victoria e Hidalgo, se encontraba un 29%.

La problemática del país ya entonces (en 1970) también se reflejaba en esta región en donde el 83% de las localidades tenían menos de 100 habitantes y juntas, no sumaban más de 13000 mientras que otras localidades con población entre 100 y 500 habitantes, -- juntas concentraban tan sólo otras -- 22,000 personas aproximadamente; en -- cambio en las cabeceras municipales -- de Cadereyta, Santiago, Hidalgo, García y Ciénega de Flores, se alojaban ese año unos 36 000 habitantes.

Casi el 80% del crecimiento total -- (consistente en un incremento de -- 27,000 personas) que experimentó la -- zona de influencia entre 1960 y 1970, se realizó en 4 localidades que ya en 1960 tenían más de 2500 habitantes ca

da una, mientras que otro 15% se dió en otras 14 localidades que tenían entre 1000 y 2500 habitantes ese mismo año, lo cual significa que las localidades menores de 1000 habitantes, prácticamente quedaron en 1970 con igual población que la década anterior.

El desbordamiento de la población metropolitana de Monterrey iniciada a finales de los sesentas, se incrementó notoriamente entre 1970 y 80, concentrándose en sólo 5 o 6 cabeceras municipales de la Zona de Influencia del Area Metropolitana.

Buscando modificar esta tendencia, últimamente se han instalado algunas industrias en las proximidades de localidades como Garza García, Hidalgo y Ciénega de Flores; en parques industriales promovidos por el Gobierno del Estado con apoyo Federal.

El más notable de los desarrollos es el de Cadereyta Jiménez, con la instalación de la gran refinadora de PEMEX que está transformando la economía de las localidades y provocando un gran incremento de población; por desgracia, por su mala ubicación ha causado gran cantidad de problemas económicos, sociales, urbanísticos y de contaminación.

La delimitación del área de influencia se encuentra dado por los límites de la Subregión Central de Nuevo León, ésta a su vez se encuentra estructurada urbanísticamente mediante

la división de su territorio en 3 tipos de áreas de distintas jerarquías: Secciones, Subsecciones y Áreas de Influencia de los Centros SERUC.\*

De esta manera, la subregión está dividida en 7 secciones, de las cuales 6 tendrían como elemento urbano principal una ciudad auxiliar quedando constituida la séptima por el Area Metropolitana de Monterrey.

Cada sección queda formada por uno o varios municipios contiguos con fuerte relación urbana intraseccional. Cada sección recibe el nombre de la ciudad que le sirve de centro.

Cada una de las secciones se encuentra dividida en subsecciones considerando en total 16, fuera del Area Metropolitana de Monterrey.

Finalmente, el tercer nivel de división del territorio subregional lo constituyen las áreas de influencia de los Centros SERUC\* habiéndose detectado 18 en la región.

Dentro de la actividad de desconcentración del Area Metropolitana se han canalizado recursos hacia conjuntos urbanos localizados a más de 100 Km de Monterrey, esto es fuera de la región de Influencia considerándose los principales Sabinas, Bustamante-Villaldama, China-Bravo y Linares-Montemorelos.

\* SERVICIOS RURALES CONCENTRADOS.

La atención planificadora, se encuentra dirigida no solamente al Area Metropolitana y su región de influencia, sino que analiza las necesidades generales de la zona para el presente y el futuro, así como la potencialidad de expansión que la misma presenta, para con esto no sólo prever un crecimiento adecuado, sino también para cuidar la interrelación entre áreas habitacionales, áreas industriales, necesidades de equipamiento, vialidad, transporte, áreas de esparcimiento y reserva, así como suficiencia en servicios e infraestructura.

En general se busca equilibrar el desarrollo metropolitano con el desarrollo de otras localidades de la entidad que presentan condiciones favorables para ello, desconcentrando de esta forma las actividades industriales y urbanas hacia otros polos de desarrollo.

Tomando como base datos actuales y estadísticos, se han realizado cálculos para cubrir las necesidades que la Zona Metropolitana de Monterrey plantea hasta el año 2000.

### 3.1.- POBLACION:

Atendiendo al crecimiento histórico registrado por la Zona Metropolitana de la Ciudad de Monterrey, encontramos que ha alcanzado aproximadamente el 5.5% anual, lo que en números absolutos equivale a unos 100,000 habitantes adicionales por año; en caso de no modificar este acelerado proceso de crecimiento poblacional, se espera que dicha zona cuente para el año 2000 con una cantidad aproximada de 4.5 millones de habitantes, lo que significa que la población se habrá duplicado (con relación a la de 1980); este mismo fenómeno sufrirá la superficie urbana, trayendo consecuentemente consigo, todos los problemas inherentes a dicha situación, entre los que se considera como graves: a) La depredación de áreas naturales en aras de la urbanización, b) Una demanda no cubierta de mayor cantidad de vivienda, c) Requerimientos de mayor cantidad de infraestructura, equipamiento y servicios, d) Aumento desmedido en la contaminación.

Dentro de este proceso evolutivo, al mismo tiempo que la periferia se irá poblando, en el primer cuadro de la ciudad se dará una concentración de empleos terciarios que desplazarán la función vivienda hasta disminuir la población a tal vez menos del 20% total. (El 52% que existía en 1970, para 1980 se había reducido a tan sólo el 35%).

Actualmente ya se ha iniciado el proceso de degradación del corazón de la ciudad, lo que trata de remediarse mediante obras de remodelación, reacondicionamiento y dotación de modernos servicios en un área que resulta clave para el desarrollo de la ciudad y la región (consultar pág. 25 en el cap. No. 2)

### 3.2. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS.

#### 3.2.1. Agua Potable:

El cálculo en la demanda de agua potable, se ha realizado con base en 2 proyecciones de población, una alta que mantiene una tasa de crecimiento anual al 3.2% y otra baja que supone la aplicación de una política demográfica; en ambos casos se consideran 2 niveles de servicio; uno bajo con una dotación de 3500 litros por segundo por millón de habitantes y otro alto de 5200 litros por segundo por millón de habitantes. Este último corresponde a la estimación del organismo operador para 1983.

La demanda en la Zona Metropolitana de Monterrey, dependerá pues, de las políticas demográficas y de uso de agua que sean implantadas en el área, pudiendo variar entre 15 400 y 29 700 litros por segundo por millón de habitantes, lo que representa una diferencia de casi el 100%.

### 3.2.2. Drenaje Sanitario:

Continuando con el supuesto de que en el Área Metropolitana residirán en esta etapa 4.5 millones de habitantes (según fuentes ya citadas), se ha calculado que la producción de aguas usadas alcanzará los 11.00 M3/seg. lo cual significa un incremento del 224% aproximadamente con relación a la capacidad actual.

Para poder contar ese año con un servicio eficiente en esta materia, será necesario al menos duplicar el número de colectores y quintuplicar la cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales, todas estas instalaciones deberán tener una capacidad similar o mayor a las existentes actualmente.

### 3.2.3. Energía Eléctrica:

Siguiendo con la tendencia demostrada por la Metrópoli y sus ciudades auxiliares durante los últimos 15 años en cuanto a demanda de energía, se calcula que para el año 2000 requerirán de 8 veces la dotación de 1980 que equivale aproximadamente a 5600 000 Kw.

Aunque es muy probable que el consumo doméstico no llegue a aumentar más de 5 veces con respecto a hace 4 años, ya que la población subregional sólo aumentará alrededor de 2.5 veces, sin embargo por ser la industria (sobre todo la pesada) la mayor consumidora de electricidad principalmente la siderúrgica fundamentalmente de ésta los requerimientos de energía en la subregión. La C.F.E. tomando previsiones al respecto, propone un aumento de casi 8 veces con rela-

ción al suministro proporcionado en el año de referencia.

### 3.2.4. Hidrocarburos:

Como anteriormente se había citado dentro de este rubro, el consumo más importante es el de gas natural, que para fines del siglo alcanzará entre 1,200 y 1 500 millones de pies<sup>3</sup> / día, lo que se dará al ser incrementada la producción industrial de la subregión entre 2.5 y 3.5 veces la de 1980. Es probable que la demanda de la C.F.E. se sextuplique para poder cubrir las necesidades de la subregión planteadas para el año 2000 en esta materia; al mismo tiempo se calcula un incremento del 300% en el uso doméstico.

### 3.2.5. Enlaces Intra e Interurbanos

#### a) Transporte Urbano

De continuar con la actual tendencia de crecimiento de la zona metropolitana, se calcula que ésta tendrá que enfrentarse al año 2000 con 2 problemas graves como serán la quintuplicación del número de vehículos rodantes y la triplicación del número de desplazamientos personales, los que llegarán casi a 6 000 000 diarios (Según cálculo los realizados por la Oficina de Planificación del gobierno del estado).

Para poder mantener un servicio eficiente, lo dicho anteriormente, obligará a tomar medidas provisionarias orientadas hacia 2 tipos de acciones:

La primera encaminada no sólo a una mayor dotación o renovación de equipos de transporte colectivo, sino a la búsqueda de nue-

vas alternativas en modos de transporte para poder satisfacer las crecientes necesidades de la población.

La segunda traducida en acciones concretas sobre vialidad, consistentes en la adecuación y mejoramiento de aproximadamente 140 Km de vías primarias, 270 Km. de vías alimentadoras y la solución a 39 nodos de tránsito conflictivo mediante la construcción de puentes o pasos a desnivel.

A lo anterior se sumaría la construcción de 4 estaciones terminales que vincularían el transporte interno con el transporte foráneo para contar con un sistema completo y eficiente.

#### b) Transporte foráneo:

Con relación al enlace entre ciudades, se deberá atender no sólo al aspecto cualitativo y cuantitativo del parque vehicular, sino también al relacionado con el mejoramiento y aumento de la infraestructura carretera existente.

En el año 2000, las principales áreas generadoras de tránsito carretero, estarán dadas por aquellas ciudades dentro o fuera de la subregión y del estado, que provean a la Metrópoli de insumos y materias primas para la industria de transformación y de mercancías para el consumo de la población. Entre las ciudades más importantes y que tendrán mayor intercambio comercial con Monterrey encontramos: dentro del mismo estado de Nuevo León; Linares-Morelos, China-Bravo y Sabinas-Bustamante-Villaldama; pertenecientes al estado de Tamaulipas; Tampico, Ciudad Victoria, Reynosa, Nuevo Laredo, Matam-



ros y M. Alemán; sobre el estado de Coahuila se encuentran Saltillo y Monclova.

De suma importancia es la comunicación hacia las zonas fronterizas por el flujo de mercancías de importación y exportación con el vecino país del norte.

Las acciones sobre infraestructura vial estarán encaminadas consecuentemente al mejoramiento de las comunicaciones con las ciudades antes citadas, con objeto de agilizar el movimiento comercial y de transporte.

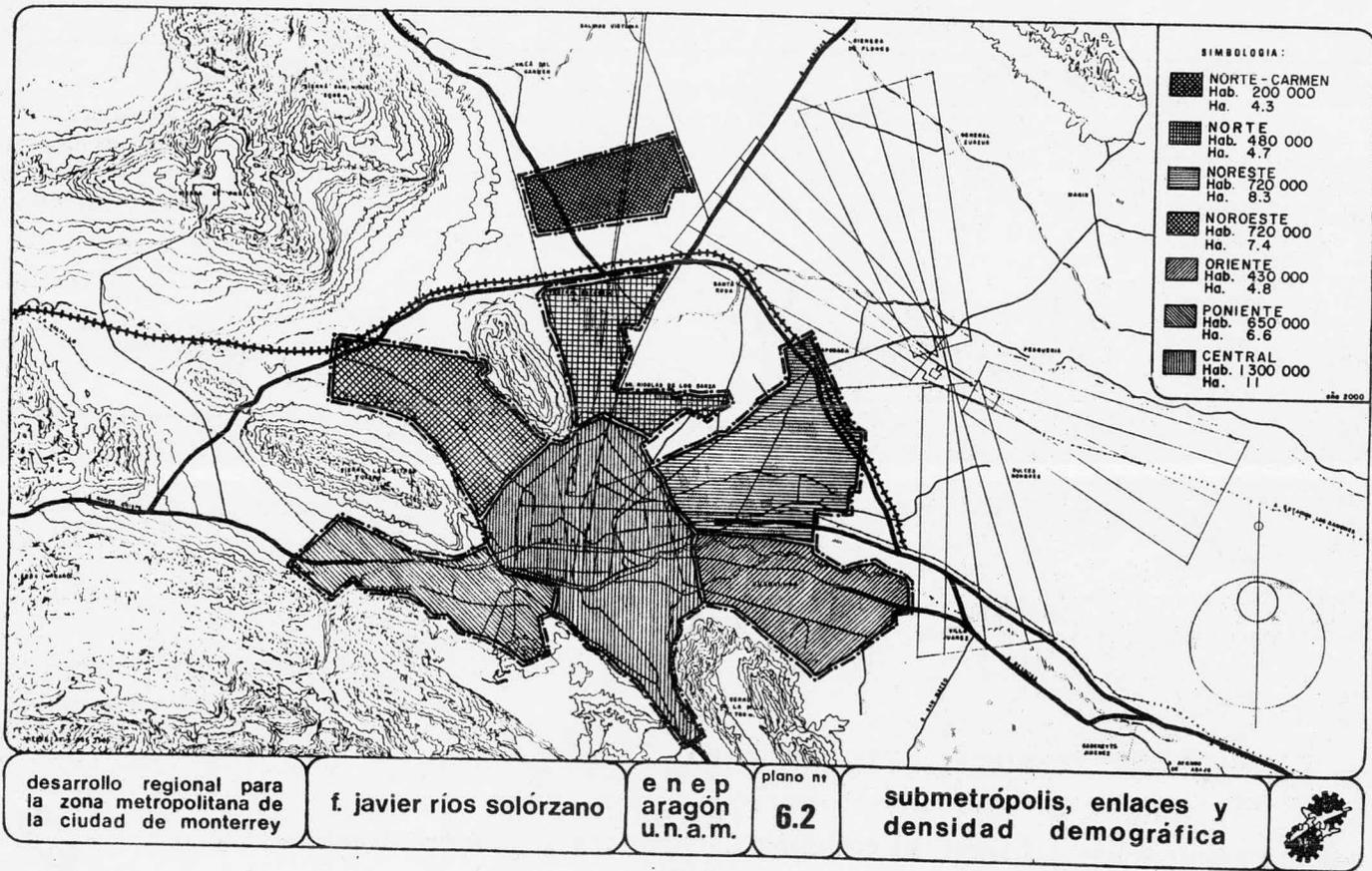
Dichas mejoras consistirán en la ampliación y renovación de carreteras ya deterioradas, construcción de tramos nuevos, libramientos, puentes y pasos a desnivel, terminales de carga y pasajeros mejoramiento del sistema de transporte ferroviario, introducción de vías de nuevos centros industriales y ampliación de las instalaciones aeroportuarias.

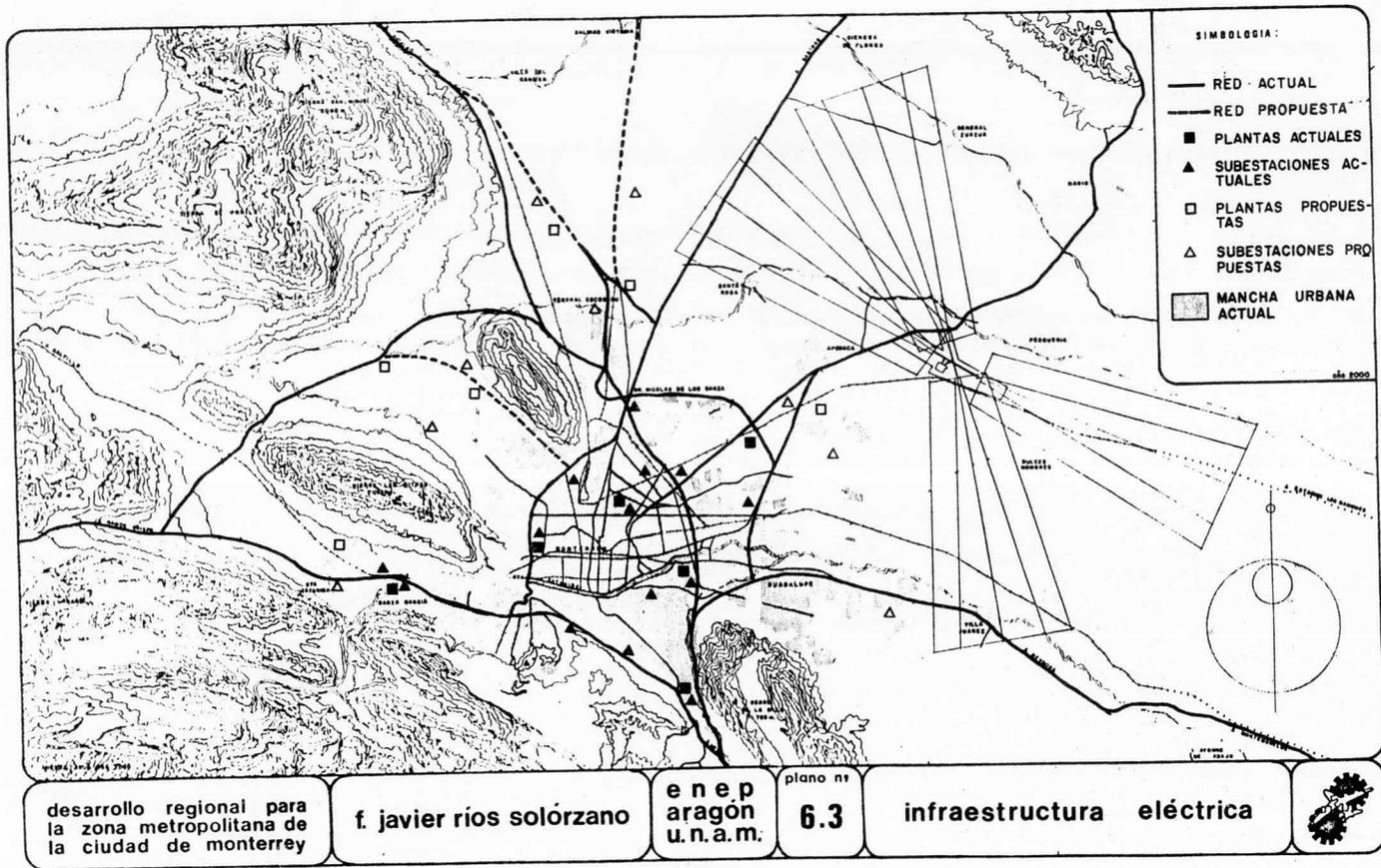
### 3.3 EVOLUCION PROBABLE DEL AREA DE INFLUENCIA

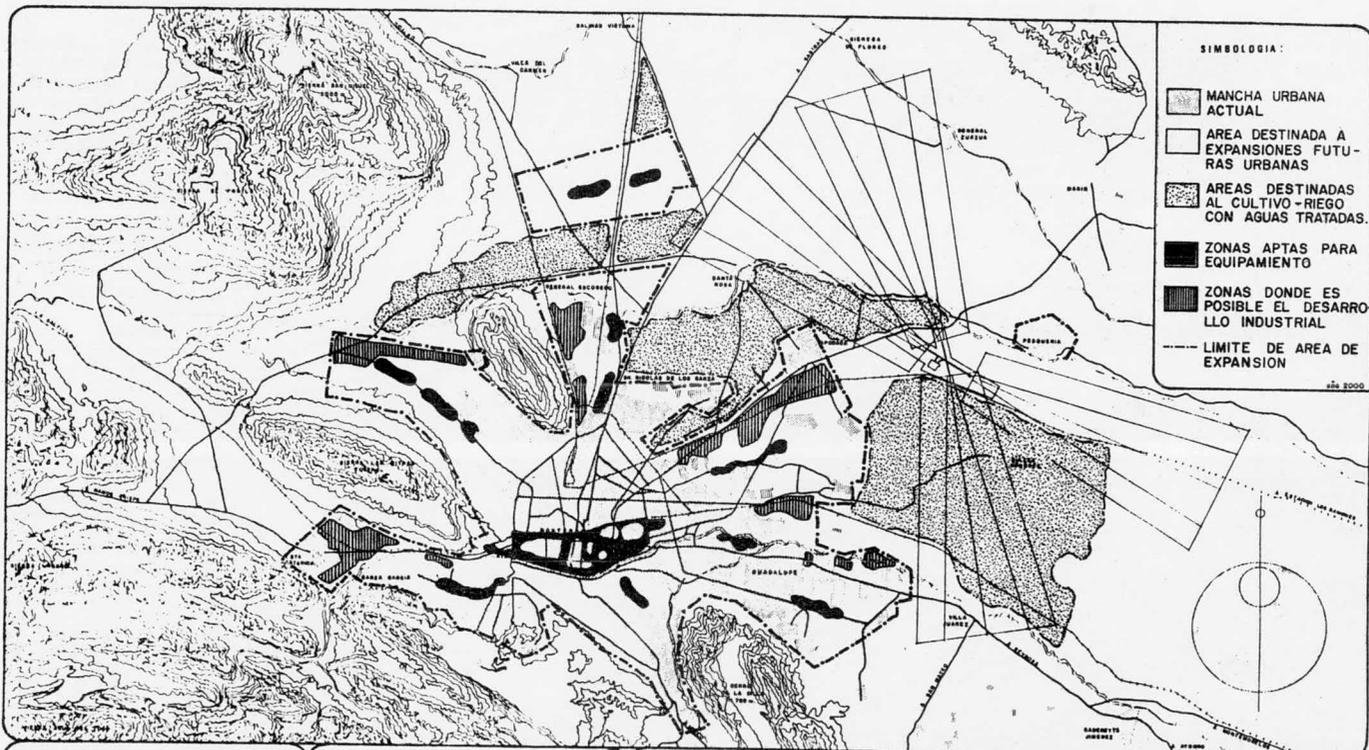
Se espera que en los próximos 20 años, la natalidad y mortalidad continúen con las tendencias supuestas en el resto del país y que el crecimiento natural llegue a reducirse en la última década del siglo de 2.5% anual promedio hasta 1.5%. Por otra parte se espera que la inmigración tanto de otros estados como del resto de Nuevo León hacia el área Metropolitana y su región de influencia, seguirá creciendo en términos absolutos, aunque decrecerá en términos relativos, incrementándose el número de habitantes en las ciudades del área de influencia y disminuyendo en la metrópoli; todo como consecuencia de las políticas de orde-

namiento y regulación aplicadas sobre la región en general, las cuales buscan promover una fuerte generación de empleos en las ciudades aledañas a la Metrópoli aumentando también la capacidad para retener el crecimiento poblacional, atrayendo habitantes incluso de la propia Zona Conurbada de Monterrey.

La alternativa más viable es aquella que estima una población subregional de 2.2 millones para 1980; 3.4 millones para 1990 y 4.9 para el año 2000. Según esta alternativa, la población en el conjunto de zona conurbada y área de influencia, se multiplicaría por 225 veces antes del próximo siglo.







desarrollo regional para  
la zona metropolitana de  
la ciudad de monterrey

f. javier rios solórzano

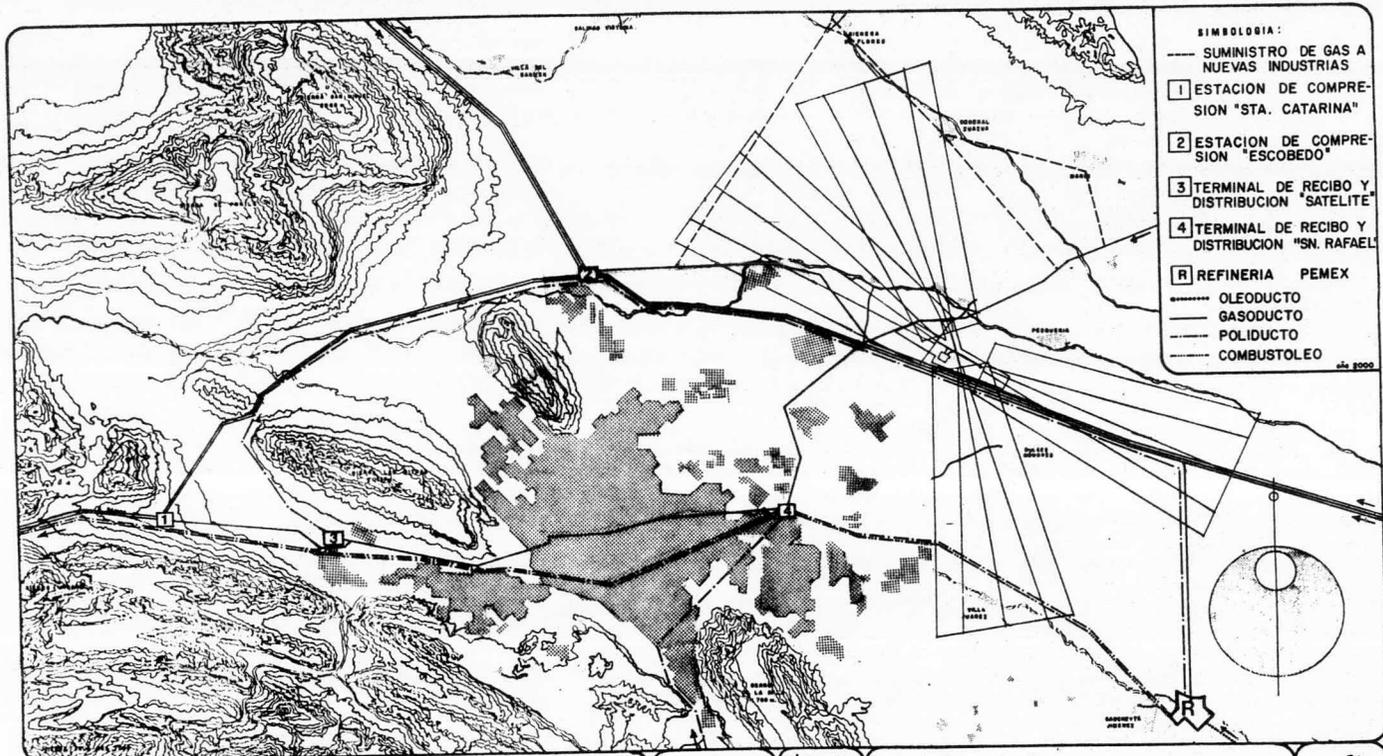
e n e p  
aragón  
u.n.a.m.

piano nr

6.4

area de reserva  
y uso del suelo





desarrollo regional para la zona metropolitana de la ciudad de monterrey

f. javier ríos solórzano

e n e p  
aragón  
u.n.a.m.

plano nt

6.5

infraestructura para el suministro de hidrocarburos



## propuestas de desarrollo

### 4.1 POBLACION EN EL AREA METROPOLITANA

Tomando en cuenta la fuerte vocación industrial y de servicios educativos del área metropolitana, junto con el actual desarrollo incipiente de nuevos polos de atracción (Saltillo, Torreón, Monclova, Matamoros, - Tampico, etc.) en el noreste del país, se espera que el saldo migratorio llegue a -- significar entre un 30% y un 44% del crecimiento del Area Metropolitana de Monterrey hasta 1990, disminuyendo posteriormente, -- una vez se haya consolidado los polos antes citados, a los que se añadirán los que se encuentran ubicados dentro del Area de Influencia.

Como anteriormente se había citado, la proyección media más viable para el Area Metropolitana marca 2.0 millones de habitantes para 1980, 3.1 para 1990 y 4.5 para el año 2000. Sin embargo, en caso de implementar fuertes políticas de Desconcentración en el Area Metropolitana mediante el impulso a nuevos polos de desarrollo, la cifra del año 2000 podría verse reducida a 4.3 millones de habitantes, absorbiendo las ciudades del área de influencia, la -- restante población,

La proyección seleccionada considera para la zona de influencia una población de -- 150 000 habitantes para 1980, 244 000 para 1990 y 430 000 para el año 2000 sin --

embargo esta cifra pudiera llegar hasta -- 630 000 en caso de tener éxito el desarrollo de las "Ciudades Auxiliares" del Area -- Metropolitana.

### 4.2. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS

#### 4.2.1 Agua Potable

Se considera que en fuentes externas a la subregión, existe el agua suficiente para cubrir la demanda de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Monterrey durante los próximos 30 años, sin embargo la conducción es -- costosa, por lo cual habrá que racionalizar su uso procurando su reutilización.

Se calcula que el Area Metropolitana consumirá entre el 82 y 88% del agua total requerida por la subregión, siendo abastecida -- por múltiples fuentes que necesitarán de un amplio sistema de interconexión consistente en un anillo de transferencia que permita distribuir los volúmenes de agua en una forma más equitativa sobre todo de los caudales más abundantes.

Para evitar que se siga deteriorando la situación deficitaria actual, se ha desarrollado un plan de emergencia que permite la captación de 1000 litros/seg. adicionales.

En el mediano y largo plazo, la mejor alter

nativa para surtir la Metrópoli, es el acueducto sur seguido por la presa El Cuchillo. Una vez terminados los proyectos de abastecimiento de agua potable para la Zona Metropolitana en el año 2000 se han calculado -- los siguientes volúmenes en litros/seg.

- Plan de emergencia	1000	
- Acueducto Sur	8600	x proyectos
- Pozos	600	
- C. Prieto y Acueducto*	4100	
- Libertad *	1700	
- Otras Presas (8)*	2200	
- Acueducto Norte *	2000	
- Presa El Cuchillo*	8700	

Como se podrá observar, la suma podría alcanzar casi los 29 000 litros por segundo, sin embargo su realización requeriría de -- una inversión inicial superior a los 150 -- mil millones de pesos, razón por la cual es -- to proyectos no se han iniciado.

Finalmente, hay que hacer notar la necesidad de incrementar los tanques de almacenamiento, ya que la capacidad requerida para 1985 es de 1 200 000 m<sup>3</sup> y al menos 2 millones para el año 2000.

#### 4.2.2. Drenaje y Reuso de Aguas Urbanas.

El incremento demográfico y la expansión de la mancha urbana en el año 2000, traerá consigo la necesidad de prolongar las redes -- de drenaje en un 100% con relación a las actuales para poder cubrir tanto los déficits, como las nuevas necesidades que surjan, sin embargo, las obras más importantes estarán encaminadas a la reutilización de las aguas

residuales, objetivo para el cual se deberán atender los siguientes aspectos: - - - a) Construcción de 4 o 5 nuevas plantas de tratamiento ubicadas estratégicamente para tratar de 12 a 13 M<sup>3</sup>/seg. de aguas negras que el Area Metropolitana generará a finales de siglo, así como la construcción de 6 plantas menores para el tratamiento de las aguas de las ciudades auxiliares.

b) Diseño y Desarrollo de redes especiales para la conducción de las aguas negras a las plantas de tratamiento y de aquí a las zonas industriales o de riego.

c) Definir las áreas que más convengan para el riego con estas aguas, así como el sistema más adecuado de hacerlo tanto en Area Metropolitana como en las ciudades auxiliares.

En corto plazo es poco factible incrementar el volumen de reuso, pero a largo plazo es posible considerar que de la demanda industrial, el 50% sea abastecida con aguas residuales tratadas. Con lo anterior, no sólo disminuiría la contaminación en ríos y arroyos, sino que también se podrían lograr zonas agrícolas más productivas en áreas cercanas a la Zona Metropolitana; se calcula que con los excedentes de aguas -- tratadas, se podrán regar alrededor de 20-mil hectáreas, incluyendo parques suburbanos y pudiendo así formar un cinturón verde en torno al Area Metropolitana.

#### 4.2.3. Energía Eléctrica

Las metas y lineamientos para el abastecimiento de energía eléctrica, se derivan -- primero de la evolución de la demanda esperada en los próximos 20 años para los dis-

tintos consumidores; segundo, de las fuentes actuales y potenciales de generación -- de energía y tercero, de la capacidad de -- conducción y distribución de la infraestructura

Satisfacer la demanda total de energía eléctrica de la subregión, exigirá el suministro de 2,080 Mw en 1990 y casi 6000 Mw para el año 2000, cantidad de la que participarán las ciudades auxiliares entre un 6 y -- 9%.

La diversificación de las fuentes de abasto se podrán dar a partir del uso de gas natural en la misma subregión, para eliminar o disminuir las fallas ocasionadas por la conducción a gran distancia.

Se deberán también incrementar las líneas -- de transmisión y distribución hacia las grandes Zonas Industriales, tanto en el Area Metropolitana, como en las ciudades auxiliares con base industrial. Estas medidas en conjunto, podrán garantizar la eficiencia -- del servicio para finales del siglo.

#### 4.2.4. Hidrocarburos:

Como en el caso de la energía eléctrica, la mayor demandante de gas será la industria, que de manera directa o indirecta absorberá el mayor porcentaje del suministro total. -- En este aspecto, la subregión seguirá dependiendo del exterior desde Tamaulipas, razón por la cual, se ha calculado la necesidad -- de cuadruplicar los conductos de suministro, ampliando y diversificando la infraestructura, la cual podría ser construida paralela a la actual, para facilitar el trabajo y -- disminuir costos. Dentro de la diversifica-

ción citada, encontramos: gasoductos, oleoductos y poliductos.

#### 4.2.5. Enlaces Intra e Interurbanos

##### a) Transporte Urbano

Los problemas que plantea la Zona Metropolitana en esta materia, requieren no sólo de una adecuación del servicio actual, sino de una innovación en los medios de transporte que permita la movilización masiva de un volumen cada vez mayor de usuarios, es por esto que se ve como imprescindible la introducción a corto plazo de un servicio de transporte colectivo ya sea de tipo metro o tren ligero que vincule los puntos de mayor demanda de servicio.

Este servicio podría comenzar a operar con dos líneas, una que siga la orientación norte-sur uniendo la Universidad con el Tecnológico y otra con la dirección oriente-poniente que una Guadalupe con Sta. Catarina, teniendo como alternativa en lugar de esta última, extender la línea hacia el sureste hasta la colonia Libertades, atravesando la Rufiz Cortínez; esta zona se considera como de gran demanda

Ambas líneas pasarían por el centro de la ciudad atravesando el ler. cuadro, existiendo en el cruce una estación de transferencia.

La realización de este proyecto exigiría una construcción aproximada de cerca de: 23 Km de vía, unas 20 estaciones intermedias, una estación de transferencia, 4 estaciones terminales con patios de maniobras y un taller de mantenimiento.

Paralelo a este servicio sería imprescindible:

1o. Reorganizar las rutas de autobuses, taxis de ruta fija y todo medio de transporte colectivo, para establecer un sistema completo donde la columna vertebral sería el metro, sirviendo los otros medios como alimentadores.

2o. Crear zonas peatonales con áreas jardinadas y mejorar la vialidad con puentes y pasos a desnivel en los cruceros críticos, adecuándola a las nuevas necesidades de servicio y equipándola con paradores, señales, semáforos, etc.

3o. Finalmente, faltaría complementar estas obras con una política de disuasión del automóvil y fomento al uso del transporte colectivo, además de un programa de construcción de estacionamientos en aquellos puntos que la densidad automovilística obligue a ello.

##### b) Transporte foráneo

El sistema de enlaces interurbanos de la subregión, seguirá con el patrón radial de las principales vías que salen del área metropolitana, sin embargo, será necesaria también la construcción de un arco de enlace entre ciudades auxiliares, o un libramiento que permita evitar la entrada al Área Metropolitana cuando ésta no sea necesaria, buscando así mismo la creación de este arco en el aspecto ferroviario, para que el contacto con la metrópoli, sea tan sólo tangencial.

Las principales carreteras que se deberán

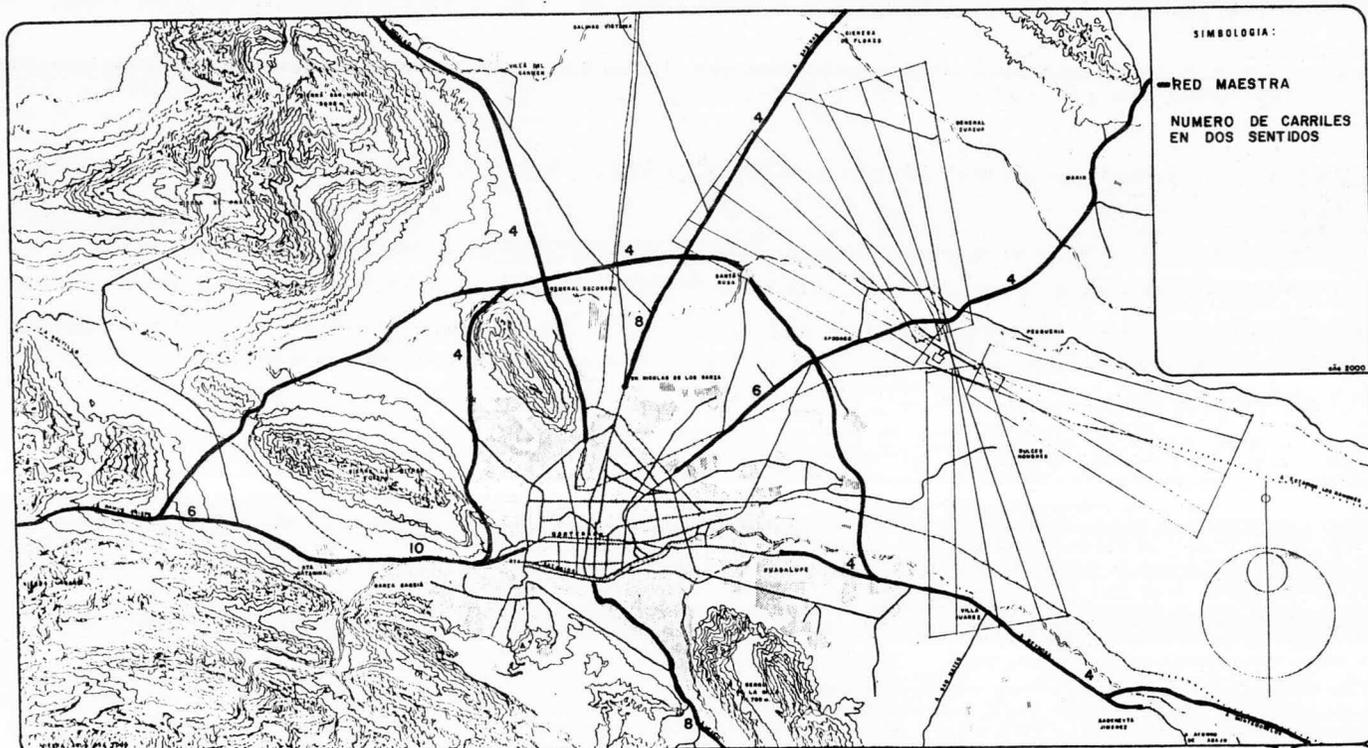
atender para que en el año 2000 se cuente con un sistema eficiente son las que salen del área metropolitana hacia Laredo, Saltillo, Monclova, Matamoros, Linares y M. Alemán.

Se buscará que el sistema de enlace en la subregión esté constituido por vías de características y trazo adecuados para satisfacer los movimientos vehiculares previstos para los próximos 20 años.

Como se había mencionado con anterioridad, paralelamente a la habilitación carretera, se deberán construir 3 ó 4 estaciones terminales de autobuses en sitios estratégicos del Área Metropolitana así como también centrales de carga tanto en la Metrópoli como en su región de influencia, y las estaciones ferroviarias que el servicio de ferrocarril requiera.

Como apoyo a esta red carretera, deberán construirse y rehabilitarse las conexiones entre las ciudades auxiliares creando una red de carreteras secundarias que eviten el excesivo congestionamiento de la red primaria.

Las principales obras relacionadas con el mejoramiento del sistema de enlaces interurbanos se encuentra en el plano 6.6.



desarrollo regional para  
 la zona metropolitana de  
 la ciudad de monterrey

f. javier rios solórzano

enep  
 aragón  
 u.n.a.m.

plano nr

**6.6**

red carretera



## recomendaciones

A través del desarrollo del presente capítulo, ha quedado planteada la situación actual del área metropolitana con relación a su región de influencia, así como las perspectivas esperadas a un horizonte futuro de 15 años presentándose también una serie de medidas que será necesario afrontar con objeto de que en su acelerado proceso urbanístico, las carencias de la ciudad no rebasen la posibilidad de satisfacción que las autoridades correspondientes puedan dar a dichas necesidades.

Aunque también se ha hablado bastante de las instalaciones aeroportuarias, sus necesidades y requerimientos, y un poco menos sobre los componentes de un Plan Maestro, sin embargo, es necesario vincular este estudio con el del análisis regional con objeto de prever el impacto que causaría en la zona la ampliación futura del aeropuerto que deberá darse antes de que el incremento en la demanda convierta en obsoletas las instalaciones actuales.

Es necesario pues como parte final de este estudio, realizar algunos

recomendaciones relacionadas sobre todo con:

1. Las posibles limitantes de -- ampliación.
2. El área considerada más adecuada para una futura expansión del aeropuerto.
3. El crecimiento de los elementos internos del área terminal.
4. Observaciones de carácter técnico vinculadas con curvas de ruido y trapecios de aproximación.
5. La conveniencia de general polos de desarrollo cercanos al área terminal.

### 1. LIMITANTES DE AMPLIACION.

El incremento demográfico, la expansión de la industria y el crecimiento económico en la región, pueden ser algunos motivos del aumento en la demanda futura de servicio de transporte aéreo en la terminal Mariano Escobedo; según análisis ya realizado en el capítulo III.

Para la etapa 1990 el número de posiciones simultáneas exigirá el crecimiento de algunas instalaciones entre las que se encuentra el edifi

cio terminal, motivo principal de este estudio, sin embargo, dicho crecimiento no afecta en forma sustancial el área general del Plan Maestro ya que existe la reserva suficiente para que se realice sin tocar elementos claves del área terminal, no obstante, en el momento que la necesidad obligue a correr los linderos del aeropuerto, el crecimiento hacia el sur estaría prácticamente vedado por las siguientes razones:

a) La existencia de la línea ferroviaria que une la ciudad de Monterrey con Mc Allen, paralela a la cual corren dos líneas de comunicación una telegráfica y otra telefónica.

b) Siguiendo el mismo trazo en este segmento, se encuentra un gasoducto que desde Tamaulipas, transporta combustible para el Área Metropolitana, existiendo el proyecto de aprovechar el trazo y los derechos de vía existentes, para instalar un nuevo gasoducto además del existente y un poliducto, para cubrir la creciente demanda Regiomontana.

c) Además de la infraestructura para comunicaciones y transportes ya citada y aunque ésta pudiera ser movida a un costo económico demasiado elevado, existe otro factor de carácter ecológico, ya que una vasta zona hacia el sur del aero-

puerto, se encuentra destinada al riego considerándose ésta, como apta para el cultivo.

Por las anteriores razones y procurando respetar los planes y proyectos de desarrollo preestablecidos, es conveniente plantear el crecimiento futuro hacia una dirección diferente en donde no exista afectación alguna.

## 2. AREA APTA PARA EXPANSION FUTURA:

Mediante el análisis de las características del suelo que rodean al aeropuerto, es posible determinar como zona apta para expansión la comprendida entre el norte y el oriente, sobre todo por estar libre de obstáculos y el tipo de plantas que existe, ya que en esta área sólo encontramos vegetación secundaria y una gran zona erosionada, alternando con matorral subinerme, matorral espinoso y pastizal inducido; si a esto aunamos que la pendiente topográfica en esta sección no es demasiado pronunciada, encontraremos que es esta superficie la más conveniente para la realización de un desarrollo futuro más económico y con menor afectación en el deterioro del medio ambiente, a lo que podemos añadir también que esta zona cuenta con características de alta resistencia del suelo que alcanza hasta 35 ton/m<sup>2</sup> lo que permite soportar, además de las cargas concentradas de las construcciones, también los impactos producidos por las aeronaves en la

operación de aterrizaje, sin necesidad de cimentaciones demasiado profundas.

## 3. DISPOSICION DE LOS ELEMENTOS INTERNOS DEL AREA TERMINAL.

Los pronósticos realizados para el aeropuerto de Monterrey, N.L. en la etapa de 1990 establecen 17 posiciones simultáneas en plataforma, por las características de proyecto, y para favorecer la simetría, estas se elevan a 20, con objeto de mantener también un margen un poco más amplio al horizonte marcado, procurando así evitar una inmediata saturación de elementos.

La acción anterior, permitirá disponer de un margen un poco más elevado de tiempo antes de que se presente la necesidad de realizar nuevas adecuaciones en el edificio terminal.

Por experiencia y similitud se ha observado que cuando el número de posiciones simultáneas rebasa las 18 unidades, el edificio terminal comienza a perder su óptima funcionalidad, es por esto que se recomienda que para etapas futuras se procure más que la ampliación del edificio existente, la creación de otro módulo similar, que incrementándose a través de etapas progresivas, vaya dando satisfacción a las necesidades parciales planteadas por las exigencias de ampliación requeridas, hasta quedar concluido con una capacidad final de 20 posiciones simultáneas.

táneas por módulo y un cupo total en el aeropuerto de 40 posiciones en aviación comercial, cantidad superior al pronóstico esperado para el año 2000.

Es necesario hacer notar que al llegar a esta etapa de expansión, se presentaría como obligatorio el movimiento de algunos elementos entre los que encontramos el CREI y la Torre de Control, hacia zonas de mayor conveniencia, esta reubicación estaría sujeta a las especificaciones, normas y reglamentos que rigen la aeronáutica civil.

#### 4. CURVAS DE RUIDO Y TRAPECIOS DE APROXIMACION.

Dadas las condiciones en la ubicación del Aeropuerto Mariano Escobedo los problemas referentes a curvas de ruido y trapecios de aproximación aquí se desconocen; los primeros se refieren a las diferentes intensidades de sonido (medidas en decibeles) que producen las aeronaves al realizar una operación; estas curvas, establecen limitantes en cuanto a uso del suelo sobre todo en las aproximaciones a las cabeceras, y en menor escala en las áreas inmediatas a los costados de la pista. Los trapecios se refieren a la proporción que por reglamento debe existir entre la distancia lineal que hubiera sobre una recta imaginaria resultante de prolongar la pista y una altura determinada, estos trapecios se ubican en dirección de las cabeceras de las

pistas. También se debe tomar en cuenta la proporción que debe existir entre la distancia y altura de un obstáculo cualquiera ubicado en los costados de pistas o calles de rodaje.

Como al principio se había mencionado, en el aeropuerto de Monterrey estos problemas no existen ya que encontrándose situado lejos de centros urbanos, los terrenos aledaños son rurales no existiendo en ellos construcciones ni obstáculos que limiten las actividades aéreas.

#### 5. EL AEROPUERTO Y LOS POLOS DE DESARROLLO.

Tras la segunda guerra mundial, los avances logrados durante la misma en la aviación militar, se aplicaron a la aviación comercial, provocando un notable incremento en este tipo de actitud y la consecuente proliferación de terminales aéreas.

Con la fuerte explosión demográfica que ha caracterizado esta segunda mitad del siglo, las ciudades comenzaron a crecer e inconscientemente se fueron extendiendo hacia los aeropuertos, tal vez por la existencia de las vías de acceso que unían ciudades y terminales aéreas, o tal vez porque el aeropuerto mismo significaba un polo de desarrollo y una fuente de generación de empleos que motivaba a las personas a establecerse cerca de su lugar de trabajo, sin embargo, dicho fenómeno no

fue benéfico para uno ni para otro, en el caso de las terminales aéreas, porque no habiéndose previsto esta situación, no existían en muchos casos áreas de reserva para futuros crecimientos o aún en el caso de existir, estas áreas con los años fueron superadas por las exigencias cada vez mayores de espacio planteadas por las nuevas instalaciones, carencias que limitaron en muchas ocasiones la expansión de la actividad aérea.

En el caso de las ciudades, al invadir la mancha urbana las inmediaciones del aeropuerto la calidad de vida descendió en las áreas inmediatas sobre todo porque al evolucionar el tipo de actividad aérea las nuevas aeronaves provocaban mayor ruido y la frecuencia de operaciones era también mayor.

Dentro de este contexto, las iniciativas de aprovechar los alrededores de la zona aeroportuaria para generar centros de desarrollo de cualquier tipo, (turístico, comercial, industria, etc.) podría resultar negativas, a menos que se aplicaran normas estrictas que limitaran el uso del suelo, restringieran el tipo de actividad y pusieran un tope a las posibilidades de expansión de esta clase de concesiones; lo anterior obedece a la experiencia que se tiene sobre la idiosincracia particular de los habitantes de los pueblos en desarrollo caracteriza--

dos por:

a) La inclinación a asentar la habitación alrededor del área de trabajo o muy cerca del mismo.

b) La tendencia por el libre asentamiento, el hacinamiento y la adaptación improvisada.

c) La falta de respeto por todo --- aquello que signifique, orden, armonía y escrupulosa planeación

Todo esto conduciría a que se crearán alrededor de los centros de trabajo (hoteles, industria de componentes aeronáuticos, talleres de mantenimiento, etc.) zonas habitacionales que con el tiempo pudieran llegar a envolver al aeropuerto, entorpeciendo el buen funcionamiento de sus actividades.

Se considera entonces aconsejable - el vincular este tipo de servicios con el aeropuerto, pero sin permitir el asentamiento de los mismos - inmediato al área portuaria dadas las exigencias inherentes a la zona terminal y a la necesidad de reservas para expansiones futuras.

#### AEROPUERTO Y PLANEACION REGIONAL.

Para la correcta planeación del aeropuerto y su entorno se requerirán básicamente 3 puntos:

a) Recopilación de datos y conocimiento pertinentes respecto a las necesidades aeroportuarias y su desarrollo.

b) Análisis de los mismos datos para establecer las interrelaciones fundamentales entre lo existente y las necesidades futuras, con objeto de establecer los criterios de planeación.

c) Elaboración del plan general en base a los datos obtenidos y los estudios realizados.

La planeación regional estará íntimamente vinculada con la planeación del desarrollo interno del aeropuerto, ya que deben darse simultáneamente en base a determinantes comunes como son: población, disposición de suelo, condiciones físicas, climáticas y económicas; y en base a determinantes propias del aeropuerto tales como la demanda en cuanto al número de pasajeros, cantidad de carga que se transporta y los tipos de avión en operación.

Existen dos factores que afectan la planificación interna de los aeropuertos,

- a) las comunidades que rodean las instalaciones.
- b) y los medios de transporte interurbanos.

Si se quiere que el transporte aéreo sea en realidad benéfico para la co-

munidad, dentro de la planificación regional se deberá atender a la reorganización de la estructura urbana estableciendo reservas de terreno destinadas a la instalación de terminales aéreas o instalaciones de apoyo para las mismas, obteniendo de este modo un adecuado control de las áreas bajo su influencia.

En cuanto a la ubicación, el aeropuerto deberá estar localizado lo más cerca posible de su centro de demanda procurando su integración a través de los medios de transporte terrestre por lo que se procurará su fácil acceso por automóvil, autobús o ferrocarril; sin embargo, cuanto más cerca esté de las ciudades mayores serán las dificultades para lograr una integración afortunada, dada la interferencia que puede llegar a tener con el ámbito urbano, es por esto que se debe poner especial interés en la selección de su ubicación, ya que será necesario disponer en el terreno adyacente de espacio suficiente para vías de acceso, zonas de estacionamiento, instalaciones de apoyo, ampliaciones futuras y zona de amortiguamiento.

La accesibilidad es uno de los aspectos críticos dentro del diseño de un aeropuerto, 3 circunstancias influyen en el tráfico y factibilidad económica de los mismos: Distancia, Tiempo y Costo; para poder optimizar estos tres aspectos se requeriría que la zona aeroportuaria estuviera-

lo más cerca posible del área urbana, pero no tan cerca que exista interferencia entre las funciones de la ciudad y las operaciones aéreas.

Un medio de poder contrarrestar los efectos de un aeropuerto distante de la zona urbana puede ser el uso de servicios de transporte masivo.

Es necesario recomendar el establecimiento de zonas de protección alrededor del aeropuerto, especialmente en las cabeceras de las pistas. Relacionado con esto es necesario prever la reserva de espacio para el establecimiento de radioayudas sobre la línea de operación.

La óptima actividad de un aeropuerto no dependerá sólo del perfecto funcionamiento técnico o de lo sofisticado de sus instalaciones, ya que -- siendo la terminal en sí misma un ente dinámico, exige de una planeación a corto, mediano y largo plazo (este no deberá rebasar los 20 años) no sólo del área terminal, sino también del ámbito regional para lo cual se necesitarán pronósticos lo más exactos posible sobre, pasajeros, tipo de avión, operaciones horarios en -- aviación comercial y general, tránsito vehicular terrestre, espacios para estacionamiento, etc.

Finalmente diremos que las condiciones ecológicas se hacen cada día más significativas no sólo por la compatibilidad de este tipo de actividad-

con la vida de la fauna y la humana -- sino también por la seguridad de la misma actividad aérea, por lo que el aeropuerto deberá localizarse en zonas subdesarrolladas donde no abunden las aves, y los terrenos colindantes deberán ser utilizados en actividades compatibles con los niveles esperados de ruido y contaminación; sólo de esta forma se podrá -- dar un desarrollo armónico entre ciudad y terminal aérea.

ESTE MATERIAL NO  
SALE DE LA SALA  
CONSULTA

## bibliografía

- AIRPORT ENGINEERING 2a. Edición  
Jhon Wiley and sons limited  
Agosto 1984.
- ANALISIS DEL PROBLEMA DE ABASTECI-  
MIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA  
METROPOLITANA DE MONTERREY  
S.P.P. 1984.
- BASES JUSTIFICATORIAS PARA LA IMPL-  
MENTACION DE UN SISTEMA DE TRANSPOR-  
TE MASIVO TIPO METRO EN EL AREA ME-  
TROPOLITANA DE MONTERREY.  
S.P.P.-Mayo-1981.
- CATALOGO DE ITINERARIOS.  
Cías. Aéreas Aeroméxico-Mexicana de  
Aviación.
- DEMANDA DE TRANSPORTE AEREO  
SAHOP. D.G.A. México 1982.
- ECONOMIA DEL ESTADO DE NUEVO LEON  
Colección de Estudios Económicos Re-  
gionales.  
Investigación del Sistema Bancos de  
Comercio-México-Septiembre de 1976-  
México, D.F.
- ELEMENTOS Y LINEAMIENTOS BASICOS PA-  
RA LA FORMULACION DE PLANES ESTATA-  
LES DE DESARROLLO URBANO. Documento  
3.2 SAHOP. México 1978
- ESTRUCTURAS IV (Apuntes de clase)  
Arq. Bernardo Calderón Cabrera E.N.A.  
U.N.A.M.
- GUIA PARA LA PRESENTACION DE PROYEC-  
TOS ILPES  
Textos del Instituto Latinoamérica-
- no de Planificación Económica y So-  
cial. Siglo XXI Editores.
- INFORMACIONES TECNICAS PARA LA -  
CONSTRUCCION.  
(Catálogo I.T.C.) Edición 1980.
- NORMAS DE PROYECTOS PARA ESTACIO-  
NAMIENTOS.  
D.G.de Ingeniería de Tránsito y-  
Transporte- Dirección General de  
Policía y Tránsito.  
DDF. Junio 1974.
- NORMAS DE RENDIMIENTO Y CRITERIOS  
DE DISEÑO PARA AEROPUERTOS. SAHOP  
México 1982.
- NORMAS Y METODOS RECOMENDADOS IN-  
TERNACIONALES ANEXO 14; Organiza-  
ción de Aviación Civil Internacio-  
nal.
- NUEVO LEON Y MONTERREY  
Geografía Universal  
3a. Editores, S.A.
- PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO  
N.L.  
Gobierno del Estado de Nuevo León  
México 1980.
- PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL AREA  
METROPOLITANA DE MONTERREY Y SU -  
AREA DE INFLUENCIA.  
Gobierno del Edo.de Nuevo León  
Srla.de Asentamientos Humanos y --  
Planificación. Dirección de Plani-  
ficación.  
México, Mayo 1981.
- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBA-
- NO, MONTERREY, N.L.  
Gobierno del Estado- H. Ayuntamiento-  
Diciembre 1980.
- PLANEACION DE LA RED NACIONAL DE AE-  
ROPUERTOS.  
Anexo 1 Pronóstico de la actividad-  
aérea por aeropuertos ASA
- PROPUESTA TECNO-ECONOMICA PARA EL --  
TRANSPORTE METROPOLITANO DE LA CIU--  
DAD DE MONTERREY  
Elaborado por el Consorcio Belga "Me-  
tro Monterrey". Sept. 81
- PROYECTOS DE TRANSPORTES  
Planificación e Implementación Vol.4  
Banco Ineramericano de Desarrollo  
Escuela Interamericana de Admon.Pú--  
blica.  
Fundación Getulio Vargas. Ed.Limusa.
- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL  
D.F.  
D.D.F. México 1980.
- THE APRON & TERMINAL BUILDING  
Planning manual  
U.S. Department of transportation  
Federal aviation administration 1975.
- URBANISMO planificación y diseño  
Arthur B.Gallión - Simon Eisner  
C.E.C.S.A.