

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA

INSTITUTO DE QUÍMICA

TRABAJO DE GRADUACIÓN
DEL INSTITUTO DE QUÍMICA

ANÁLISIS QUÍMICO
DE UN MUESTRO DE
SUELO

ALVARO GARCÍA

1980

100



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**AEROPUERTO NACIONAL EN COLIMA, COL.
EDIFICIO TERMINAL**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A R Q U I T E C T O

P R E S E N T A :

HUGO ARISTA CASTILLO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1992

14
24

PROLOGO

La información sobre aeropuertos en lo referente a su historia y evolución es abundante: cambios que se han venido presentando en el transcurso de los años como consecuencia de una mayor demanda y a una persistente innovación en las aeronaves (mayor velocidad, capacidad y alcance). También, con mucha frecuencia, se manejan planteamientos e ideas esotéricas (ocultas) en la concepción del edificio terminal para pasajeros, que no deben ser tomadas como la única premisa, ya que en aeropuertos hay tantos factores y determinantes de tomarse en cuenta.

Otro de los conceptos erróneos, que se han venido manejando, es el de considerar al edificio terminal casi como el único que conforma al aeropuerto, cosa que no es verdad, pues él forma parte del sistema pista - c. de rodaje - plataforma- edificio terminal - estacionamiento - edificios - instalaciones de apoyo. Aunque sí puede decirse que es él, el que da la imagen del aeropuerto al pasajero.

Como consecuencia de lo anterior, la información que sobre normas y disposiciones sobre aeropuertos se tiene es escasa y difícil de encontrar. Por esta razón, en la primera parte del presente trabajo se da un panorama general al respecto para que así, una vez entendida la estructura y funcionalidad del aeropuerto, pueda pasarse en particular a cualquiera de los edificios que lo integran.

Lo presentado en esta parte es el resultado de investigaciones en libros, revistas, normas y en visitas de algunos aeropuertos, y quizá resulte un tanto tediosa ésta información, pero es necesario conocerla para una mejor comprensión de la estructura y funcionalidad de los aeropuertos.

Posteriormente, en una segunda parte, se procede a desarrollar el tema del Edificio Terminal de pasajeros del Aeropuerto Nacional de Colima, Col., primero dando a conocer las preliminares: localización, aspectos geográficos y económicos del lugar, etc., para después pasar a lo que sería ya el desarrollo del proyecto; proyecto arquitectónico, estructural, de instalaciones, etc., del edificio terminal, y exclusivamente el planteamiento de conjunto del área terminal.

INDICE

1.	PLANIFICACION DE AEROPUERTOS	1
1.1	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	2
1.2	ANALISIS DE LA DEMANDA	2
1.3	OFERTA DE INFRAESTRUCTURA	8
1.4	NORMAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA	9
1.5	AREA TERMINAL	15
1.6	FACTIBILIDAD	21
1.7	COMENTARIOS	23
2.	PROYECTO DE AEROPUERTOS	24
2.1	PROYECTO AERONAUTICO	25
2.2	PROYECTO GEOMETRICO	26
2.3	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PISTA	26
2.4	PROYECTO DE INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES	26
2.5	PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS	28
2.6	DRENAJE	29
2.7	PROYECTO DE AYUDAS VISUALES	30
2.8	PROYECTO ARQUITECTONICO	30
3.	OPERACION Y MANTENIMIENTO	36
3.1	ELEMENTOS OPERATIVOS	37
3.2	PASOS ESCENCIALES EN LAS OPERACIONES	37
3.3	MANTENIMIENTO	38
3.4	ADMINISTRACION E INFRAESTRUCTURA DE LA RED AEROPORTUARIA NACIONAL	38
4.	JUSTIFICACION DEL NUEVO AEROPUERTO	42
5.	METODOLOGIA DE PROYECTO	45
5.1	ANALISIS PARTICULAR	46
5.2	ACTIVIDADES	59
5.3	NECESIDADES	60
5.4	ANALISIS DE AREAS	61
5.5	PROGRAMA ARQUITECTONICO	64
5.6	DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	67
5.7	ZONIFICACION	68
5.8	ALTERNATIVAS	69
5.9	PRIMERA SOLUCION	70
5.10	VENTAJAS DEL CONCEPTO ELEGIDO	70
5.11	TOPOGRAFIA	70
5.12	INFRAESTRUCURA EXISTENTE	70

6.	PROYECTO ARQUITECTONICO	73
6.1	PLANO GENERAL	74
6.2	PLANTA DE CONJUNTO	75
6.3	PLANTAS ARQUITECTONICAS	76
6.4	FACHADAS	80
6.5	CORTES	81
6.6	FOTOGRAFIAS	82
7.	PROYECTO ESTRUCTURAL	83
7.1	CIMENTACION	84
7.2	ESTRUCTURA	85
7.3	DETALLES	86
8.	CRITERIOS DE INSTALACIONES	87
8.1	INSTALACION HIDRO-SANITARIA	88
8.2	INSTALACION AIRE ACONDICIONADO	89
8.3	INSTALACION ELECTRICA	89
8.4	OTRAS INSTALACIONES	89
9.	BIBLIOGRAFIA	90

1

Planificacion

1. PLANIFICACION DE UN AEROPUERTO

1.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Un aeropuerto no puede surgir sin un estudio previo, llamado Estudio de Factibilidad, que nos dirá que tan necesario y que retribuciones o beneficios se tendrán con la construcción o ampliación de un aeropuerto.

Dicho estudio comprende tres fases:

I. Demanda del transporte aéreo

Se establecen todos los parámetros y pronósticos de la demanda: número posible a futuro de pasajeros, operaciones y carga en sus formas anual, horaria y hora crítica.

II. Demanda de infraestructura

Con base a la información anterior se establece cuáles serán las instalaciones necesarias para satisfacer dicha demanda, programándose por etapas la inversión en la infraestructura.

III. Factibilidad

Se realiza un balance económico, político, social y ambiental sobre el impacto, tanto a nivel regional y nacional, que podrían tener las nuevas instalaciones.

1.2 Análisis de la demanda

No se puede proyectar un aeropuerto sin antes saber a que población dará servicio, cuál será el número de pasajeros que atenderá (a corto, mediano y largo plazo), qué tipo de aviones operarán y cuáles serán las principales rutas a cubrir, entre otras consideraciones. Es por ello la importancia de ésta fase del estudio de factibilidad, que se presenta en dos modalidades:

A) Para aeropuertos ya existentes y que sólo requieren de ampliación

En éste caso, la información que se necesita es la de datos estadísticos y gráficas de crecimiento que muestren el incremento que ha venido presentando el número de pasajeros, operaciones y carga, además de realizar estudios de aforo dentro de las mismas instalaciones.

B) Para aeropuertos de nueva creación

Aquí no se cuenta con ninguna información estadística y para ello se sigue el camino de los modelos:

.Modelo de las llamadas telefónicas.- Se analizan las ciudades de los demás Estados con mayor número de llamadas provenientes del área de influencia del nuevo aeropuerto, y así establecer las rutas aéreas y los pronósticos.

.Modelo basado en datos socio-económicos del área de influencia: población, afluencia turística, industria, agricultura, etc.

Al analizar y procesar toda esta información surge primeramente el número de PASAJEROS ANUALES que se procesarán en el aeropuerto, y que será la base de partida para las demás proyecciones, porque es el factor que permite ser proyectado a futuro con mayor facilidad y acercarse mas a la realidad. Así por ejemplo, para conocer el número anual de operaciones, es necesario fijar el número promedio de pasajeros por avión.

Por tanto, las previsiones de tránsito serán esencialmente las siguientes::

- . Pasajeros anuales comerciales
- . Operaciones anuales comerciales
- . Operaciones anuales de aviación general
- . Carga general

Los parámetros anteriores permitirán definir la magnitud de los diferentes elementos del aeropuerto, considerando concentraciones máximas frecuentes (valores máx. horarios que se presentan de 100 a 150 veces por año) tales como posiciones simultáneas de aviones en plataforma, número máximo de pasajeros, horarios nacionales de salida y llegada, número máximo de vehículos en estacionamiento, etc.

Una vez definida la magnitud y desarrollo de cada uno de los elementos del aeropuerto se procede a elaborar el plan maestro.

. Plan Maestro

No es mas que el plano del aeropuerto que regulará su crecimiento; en él se designa el lugar para cada elemento, el espacio suficiente para el número de pistas, plataformas, calles de rodaje tanto en el presente como a futuro.

El plan maestro consta de varios documentos:

- . Plano general del aeropuerto
- . Plano del área aeronáutica
- . Plano del área terminal
- . Planos en particular de cada uno de los elementos integrantes del aeropuerto.

Generalmente el edificio terminal de pasajeros es el elemento que requiere de mayor información y estudio.

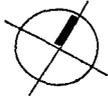
. Area de influencia de un aeropuerto

Es el área geográfica delimitada por las localidades cercanas al aeropuerto de donde provienen el mayor número de usuarios. Dicha área se compone de dos zonas:

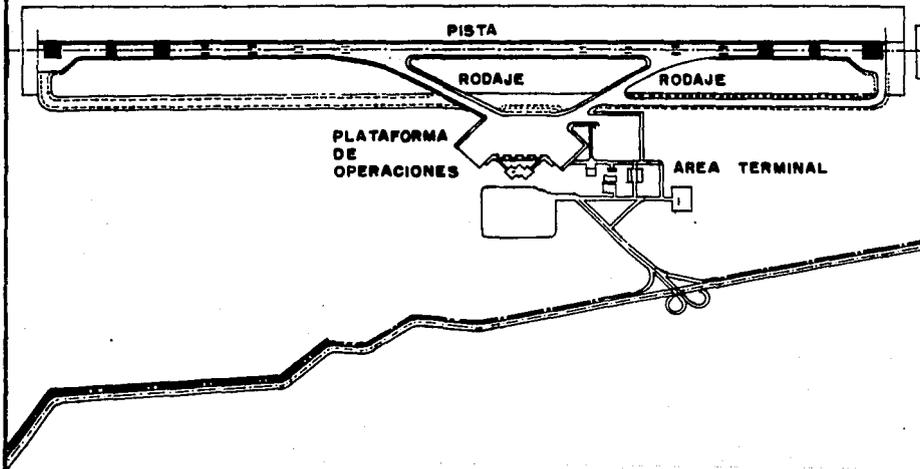
- Zona I. Localidades situadas a menos de 40 Km
- Zona II. Localidades situadas entre 40 y 60 Km

Se consideran las siguientes velocidades:

- 60 Km/hr para carreteras estatales de dos carriles
- 75 Km/hr para carreteras federales de dos carriles
- 100 Km/hr para autopistas de cuatro carriles

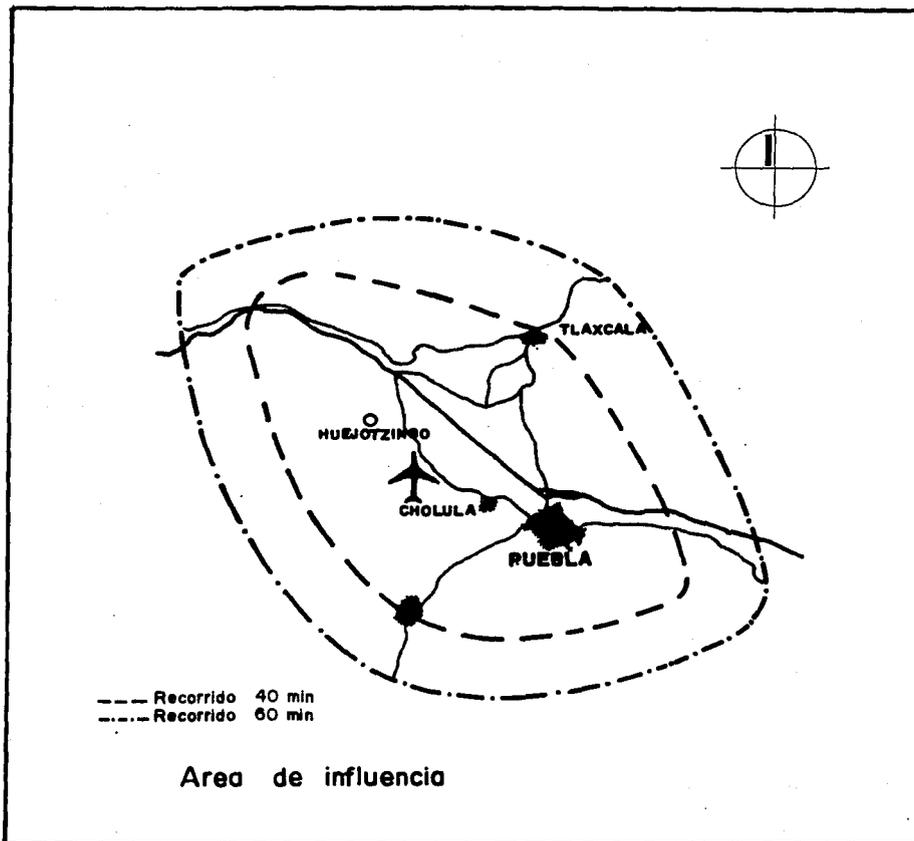


LINDERO



ESCALA GRAFICA
0 50 100 200 400 m

Plan maestro del aeropuerto de Bahías de Huatulco



Existe una tercera zona, que sería para aquellas localidades situadas mas allá de los 60 min..

1.3 Oferta de infraestructura

En esta parte se dará a conocer la estructuración, reglamentación y disposiciones principales sobre la infraestructura aeroportuaria para así tener un criterio y poder dar una respuesta a la demanda. Dicha normatividad deberá estar contenida en el plan Maestro que, como ya se dijo, regula el crecimiento del aeropuerto.

Empecemos primero con la definición de aeropuerto: ¿que es un aeropuerto?

Es el espacio geográfico dotado de la infraestructura necesaria para que puedan realizarse con la mayor seguridad las operaciones aéreas.

Dependiendo del número y complejidad de los elementos que lo integran, se clasifican de la siguiente manera:

- . Aeropuerto de aviación ligera (aeropista)
- . Aeropuerto regional
- . Aeropuerto corto alcance (nacional)
- . Aeropuerto mediano alcance (internacional)
- . Aeropuerto largo alcance (internacional con mucho tráfico)

Áreas que integran a un aeropuerto

Se divide principalmente en dos áreas: área aeronáutica y área terminal.

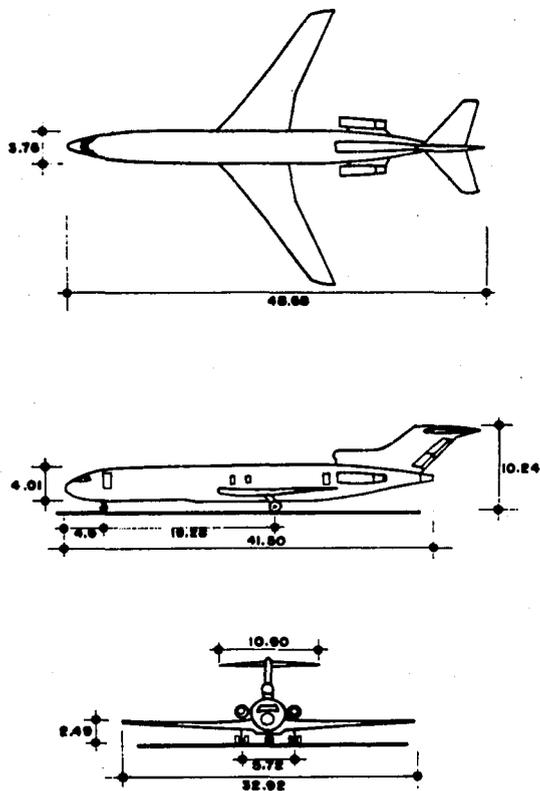
1.4 Normas para el dimensionamiento de la infraestructura Aeroportuaria.

Para tal efecto, primero es necesario conocer los principales tipos de aviones, clasificados de acuerdo a su tamaño, alcance, capacidad, etc. La clasificación presentada es dada por la OACI (Organización de Aeronáutica Civil Internacional).

Anchura de pistas

En México, para los aeropuertos de categoría nacional o internacional, se proyecta con un ancho de pista de 45 m., por la posible llegada de aviones mas grandes como son el Dc-10 y el B-747.

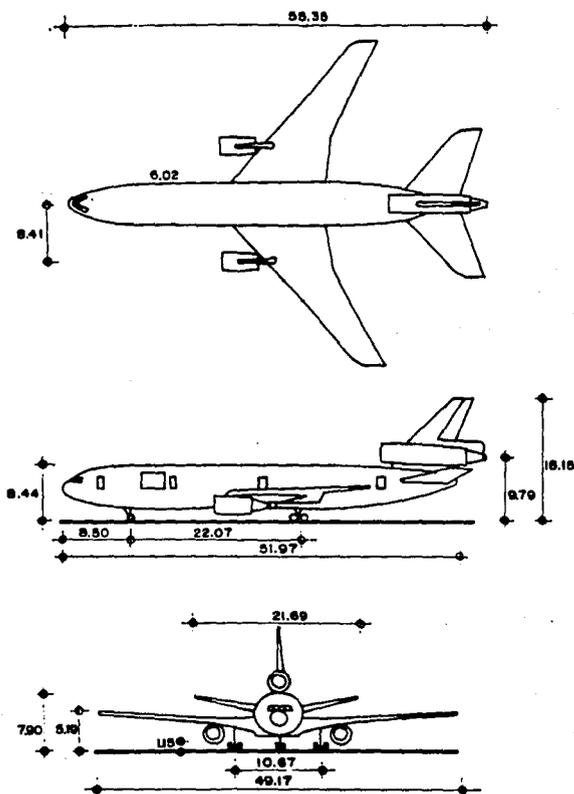
Boeing B727-200



Acotaciones . en m

PESO MAXIMO EN PLATAFORMA	78 000 kg
PESO MAXIMO DE ATERRIZAJE	68 100 kg
PESO MAXIMO DE DESPEQUE	94 350 kg
NUMERO DE ASIENTOS	163
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	30 980 l
LONGITUD DE PISTA DE DESPEQUE	2 410 m
LONGITUD DE PISTA DE ATERRIZAJE	1 850 m
VELOCIDAD MAXIMA	917 km/h

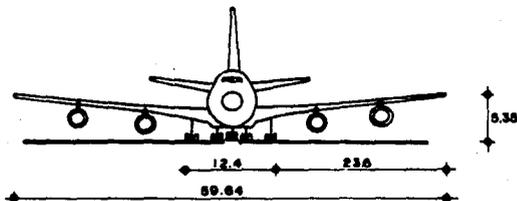
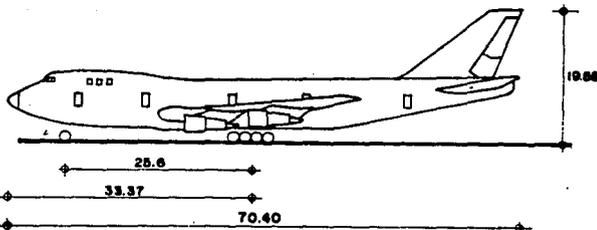
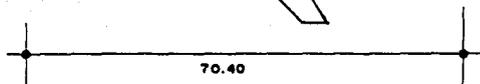
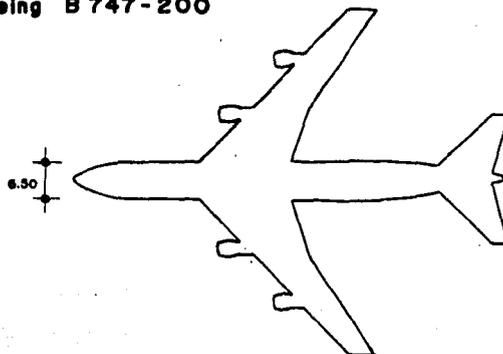
Douglas DC-10



Anotaciones, en m

PESO MAXIMO EN PLATAFORMA	253109 kg
PESO MAXIMO DE ATERRIZAJE	558000 kg
PESO MAXIMO DE DESPEQUE	281748 kg
NUMERO DE ASIENTOS	345
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	138236 l
LONGITUD DE PISTA DE DESPEQUE	3400 m
LONGITUD DE PISTA DE ATERRIZAJE	1920 m

Boeing B 747-200

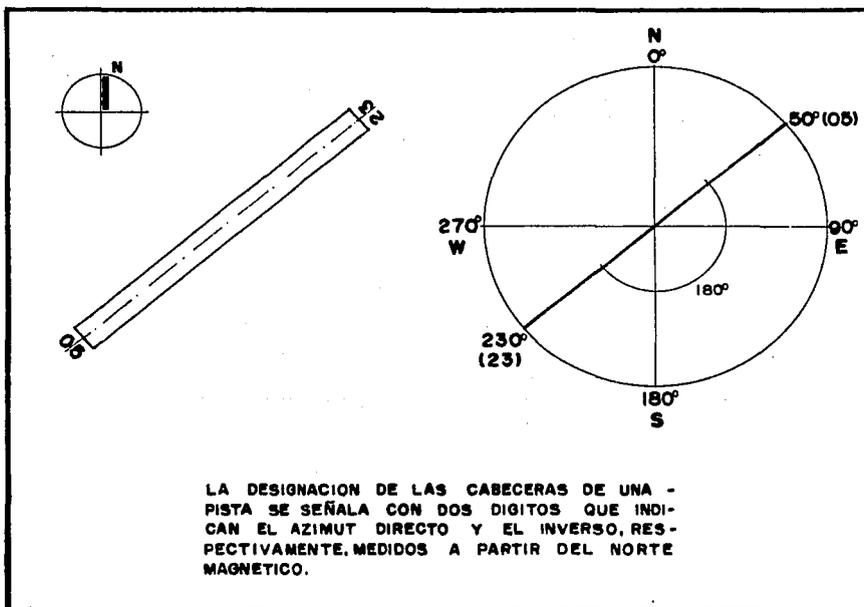


	Aeroflot, en m
PESO MAXIMO EN PLATAFORMA	352 900 kg
PESO MAXIMO DE ATERRIZAJE	255 826 kg
PESO MAXIMO DE DESPEGUE	351 540 kg
NUMERO DE ASIENTOS	388
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	51 000 l
LONGITUD DE PISTA DE DESPEGUE	3 200 m
LONGITUD DE PISTA DE ATERRIZAJE	2 033 m
VELOCIDAD MAXIMA	926 km/h

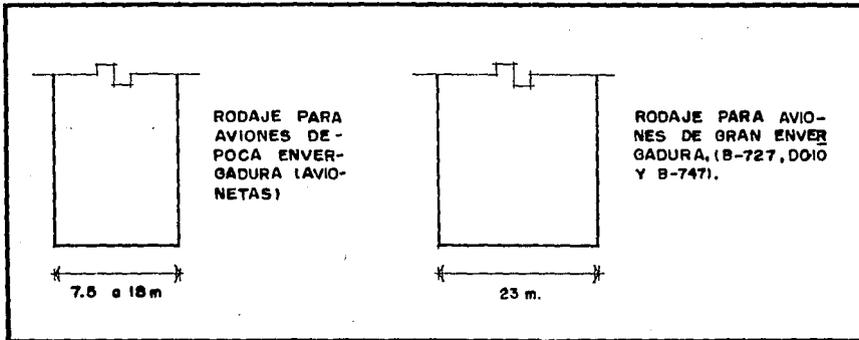
. Designación de pistas

En la designación de las pistas, los números que aparecen en las cabeceras corresponden a la dirección de los vientos dominantes, designados durante el estudio del lugar elegido y que representan a los azimutes, directo e inverso respectivamente, medidos a partir del N magnético.

Cada designación se hace de acuerdo con el sentido de la aproximación del avión. Así, por ejemplo, si se tiene una pista 05-23, significa lo siguiente:

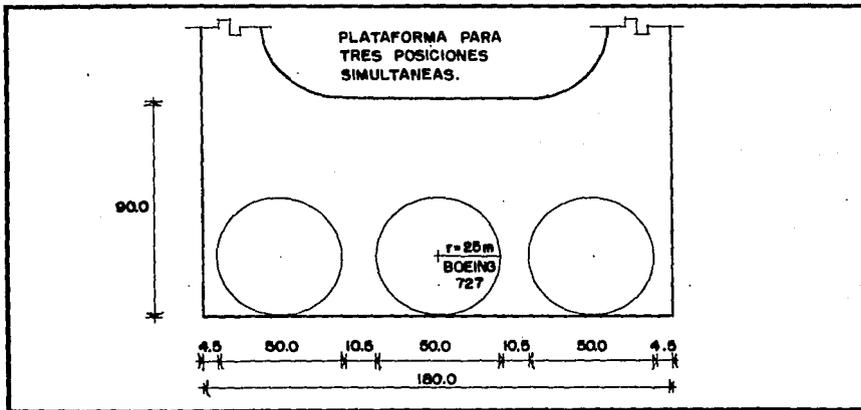


Anchura de calles de rodaje



. Márgenes de separación en plataformas

. Para dimensionar una plataforma de av. comercial debemos considerar las separaciones entre aviones.



1.5 Area terminal

En esta parte del aeropuerto se localizan las edificaciones e instalaciones necesarias que hacen posible brindar un mejor servicio al pasajero y público en general.

. Características y capacidad de cada zona

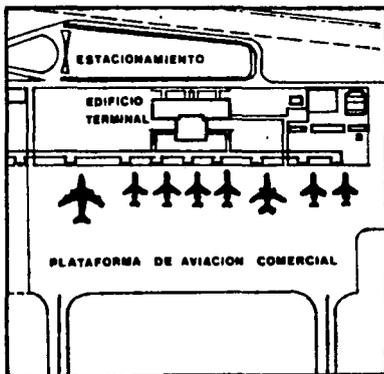
Zona pública

Edificio terminal

Es el más complejo de las edificaciones, ya que en él se desarrollan un gran número de actividades y por ser el "puente" entre pasajero-avión.

Existen cuatro variantes para dicho edificio:

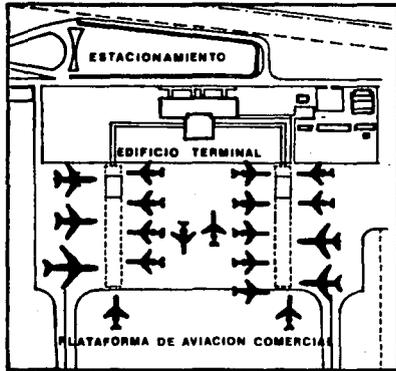
Concepto lineal



Los aviones se estacionan en forma perpendicular o paralela a la fachada del edificio terminal.

Este concepto funciona bien de 1 a 5 posiciones simultáneas. Más allá surgen largas circulaciones con la consecuencia de grandes circulaciones que reducen el nivel de servicio.

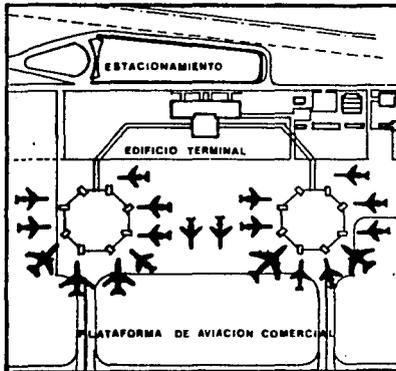
Concepto dedo



Los aviones se estacionan perpendicularmente a dos o más salientes del edificio terminal, en estas salientes se ubican las salas de abordaje.

Es conveniente dar el espacio necesario en plataforma para que puedan circular a la vez dos aeronaves en sentido contrario.

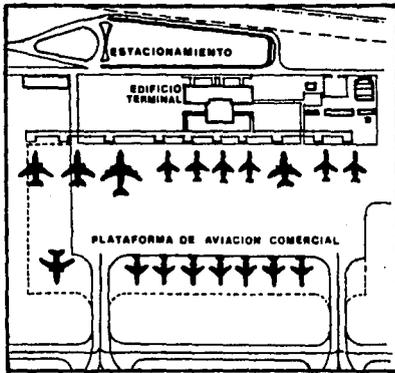
Concepto Satélite



Consiste en uno o más edificios que están separados del edificio terminal. Dichos edificios están rodeados de naves en forma generalmente radial.

La comunicación entre edificio terminal y satélite se establece al través de un pasillo a nivel, elevado o subterráneo.

Concepto transporte



Una parte de las aeronaves se estaciona frente al edificio terminal y otra lejos de él. La comunicación hacia esta última se realiza al través de transporte vehicular.

Uno de los inconvenientes es el de tener el número necesario de aerocares para transportar a los pasajeros en las horas pico, además del mantenimiento que se tiene que dar a dichas unidades.

. Capacidad del edificio

a) Requerimientos

- Determinar qué tipo de aeropuerto será (nacional, internacional o fronterizo)
- Conocer el número de pasajeros horarios
- Programa arquitectónico

b) Procedimiento

Para obtener el área total del edificio se multiplica indicador m^2 /pasajero x núm. de pasajeros horarios.
Para nacional: 6 a 8 m^2 /pas.

Estacionamiento Av. Comercial

Se localiza al frente del edificio terminal, siendo generalmente de superficie, pudiéndose considerar un edificio para estacionamiento, pero sólo en el caso de que el aeropuerto tuviera un gran tráfico aéreo.

a) Requerimientos

- Número de lugares
- Tipo de estacionamiento

b) Procedimiento

- Se multiplica el indicador por el número de automóviles (25 m^2 /automóvil)

Aerocarga

En este edificio se almacenan y manejan objetos o productos de diversa índole y tamaño, que son depositados por sus propietarios que los desean enviar a otras partes por este medio de transporte.

No existe un indicador que nos diga el área por ton. o por pieza a utilizar, ya que la carga manejada en los aeropuertos varía mucho en cada uno de ellos

Zona Semipública o de Instalaciones de Apoyo

. Torre de control

La ubicación mas conveniente para la Torre es la de quedar dentro del tercio medio de la longitud de la pista y adelantada hacia la plataforma con respecto a las demás edificaciones del área terminal, o en un punto estratégico con buena visibilidad hacia la pista.

. Hangares

a) Requerimientos

- Tipo de aeronave
- Número de aeronaves bajo cobertizo
- Indicador
- Diseño de agrupamiento

b) Procedimiento

Conociendo el tipo de aeronaves se procede a determinar el área de cobertizo para cada uno y así calcular el área total de cobertizos. También será necesario conocer el tipo de agrupamiento propuesto.

Para las demás edificaciones de esta zona, por ser de una característica muy particular, se verán en el capítulo de proyecto.

Zona restringida

Plataforma de Av. Comercial

Es el estacionamiento de las aeronaves comerciales, en donde se le da el apoyo y servicios necesarios: suministro de combustible, chequeo de instrumentos, servicio de rampa, etc., además de los medios necesarios para su abordaje.

a) Requerimientos

- Tipo de aeronave
- Número de posiciones simultáneas en la hora crítica
- Características de operación por aeronave
- Normas del anexo 14 O.A.C.I.

B) Procedimiento

- Se multiplica el número de aeronaves por el índice determinado:
6500 m²/B-727
7500 m²/DC-8
8500 m²/DC-10

Plataforma de Av. General

En ella se encuentran estacionados los aviones de poca envergadura, tales como las avionetas.

a) Requerimientos

- Los mismos de Av. Comercial

b) Procedimiento

- Se multiplica el número de aeronaves por el índice determinado
450 m²/avioneta

Plataforma de carga

Sólo se utiliza en aeropuertos de mucho tráfico aéreo, en los fronterizos o en las regiones industriales.

1000 m²/avión

Existen otros dos tipos de plataformas : plataforma de pernocta y plataforma remota, que sólo se encuentran en aeropuertos de mucha importancia. La primera es para albergar a los aviones en tiempos de poca demanda (horarios nocturnos), y la segunda para aviones en los casos de secuestro o sabotaje (bombas) para así evitar la interrupción del servicio en el aeropuerto, se encuentra muy alejada del área terminal.

1.6 Factibilidad

En esta fase del estudio se realiza una investigación técnica, financiera, económica e institucional del proyecto

Evaluación técnica

Se examinan las ventajas y desventajas de los sistemas constructivos a seguir, realismo de los calendarios de ejecución y de la probabilidad de alcanzar los niveles de ejecución esperados, así como las cuestiones de dimensión, diseño y ubicación de las instalaciones, además de la tecnología a emplear.

Evaluación financiera

Es el estudio del comportamiento de un proyecto desde el punto de vista de autosatisfacción de sus necesidades, es decir, determinar todos los ingresos y egresos del organismo que lo administrará, flujo y fuente de ellos.

Evaluación económica

Se analizan los empleos generados como consecuencia del proyecto, que son los siguientes:

- Empleos primarios directos: los generados durante la primera etapa de construcción y en la puesta en operación.
- Empleos primarios indirectos: Los generados denido al consumo de los anteriores.
- Empleos secundarios directos: Comercios y líneas aéreas.

Todo lo anterior con el fin de apreciar el beneficio socio-económico del proyecto

Evaluación Institucional

Se plantean interrogantes tales como si la entidad está organizada adecuadamente, si su administración es apropiada para la tarea que debe cumplir, si se aprovecha la capacidad e iniciativa local y si se necesitan modificaciones institucionales o de las políticas fuera de la entidad para lograr los objetivos del proyecto.

1.7 Comentarios

Análisis de la demanda

Con respecto a los pronósticos de pasajeros, operaciones y carga, no deben tomarse como la única herramienta para el dimensionamiento del aeropuerto. Es cierto, son la base de partida, pero también debemos utilizar el criterio personal y la comparación con otros ejemplos de aeropuertos, ya que podemos incurrir en el sobredimensionamiento, y reciprocamente.

De la zona de influencia podemos decir que no siempre se cumplen con sus características. Tal es el caso del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, en donde los usuarios potenciales y su mayor número se encuentran mas allá de los límites de la primera y segunda zonas.

De la oferta de infraestructura

Normas para diseñar la zona aeronáutica

Sólo se presentan algunas que considero como las más importantes, , pues aunque esto corresponda más a la Ingeniería, deben conocerse para poder comprender mejor la estructura de un aeropuerto. Si se quisiera profundizar aún mas en este punto, consultar el anexo 14 de la O.A.C.I.

Del edificio terminal

Como último comentario, diremos que la creación de un nuevo tipo de avión, de mayor envergadura, peso y longitud de pista trae consigo una serie de afectaciones en la infraestructura y afectación del aeropuerto. Como efecto se tiene al nuevo B-747-400 con capacidad para 450 pasajeros, con peso y envergadura mayor que el B-747-200 y para recibir a este avión antes se tiene que reestructurar la pista, c. de rodajes o plataforma, así como el edificio terminal en sus zonas de procesamiento al pasajero.

2

Proyecto

2. Proyecto para un Aeropuerto

Establecidas las condicionantes que se presentaron en el capítulo anterior, se procede a determinar las características particulares, así como de dimensionamiento y ubicación de los distintos elementos que integran al aeropuerto.

El proyecto comprende diez puntos

- 1.- Estudio topográfico
- 2.- Proyecto aeronáutico
- 3.- Proyecto geométrico de razantes
- 4.- Drenaje
- 5.- Diseño estructural de pistas, C. de rodaje y plataforma
- 6.- Proyecto de instalaciones en combustible
- 7.- Proyecto de instalaciones hidráulicas y sanitarias
- 8.- Proyecto de instalaciones electromecánicas.
- 9.- Proyecto de ayudas visuales
- 10.- Proyecto arquitectónico

Sería demasiado extenso el tratar de abarcar todos estos puntos, aún en forma general. Por ello, y porque nos interesa más, para este caso, el Edificio terminal, sólo tomaremos dos o tres aspectos importantes de algunos de ellos, para después enfocarnos más a fondo en el último, que es el Proyecto Arquitectónico.

2.1 Proyecto aeronáutico

Una vez realizados los estudios de meteorología y el levantamiento topográfico del terreno, y tomando parte de la información de la demanda de infraestructura, se procede al diseño de la zona aeronáutica, pistas, c. de rodaje y plataformas

2.2 Proyecto geométrico de razantes

Se refiere a las pendientes longitudinales y transversales que deben tener los elementos de la zona aeronáutica.

2.3 Diseño estructural de pistas

Los pavimentos contruidos en aeropuertos requieren de gran estudio y diseño, ya que son las superficies por donde circulan las aeronaves de alta y baja velocidad. Se pueden construir de dos tipos: asfálticos y de concreto.

Asfálticos

Constituidos por una carpeta, elaborada con agregados pétreos aglutinados con un producto asfáltico, una base y una sub-base.

De concreto

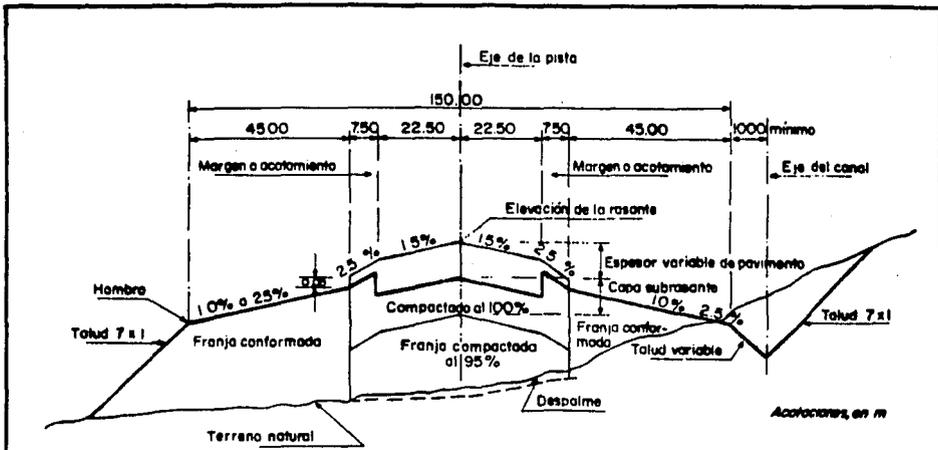
Están formadas por losas coladas en sitio; pueden ser de concreto simple o reforzado. Tienen la ventaja de no requerir de constante mantenimiento, pero con la desventaja de tener demasiado cuidado con las juntas al momento de su construcción, además de que la superficie no es uniforme, por las mismas losas, y provoca leves brincoteos en las aeronaves al circular por ellos.

2.4 Proyecto de instalaciones en combustibles

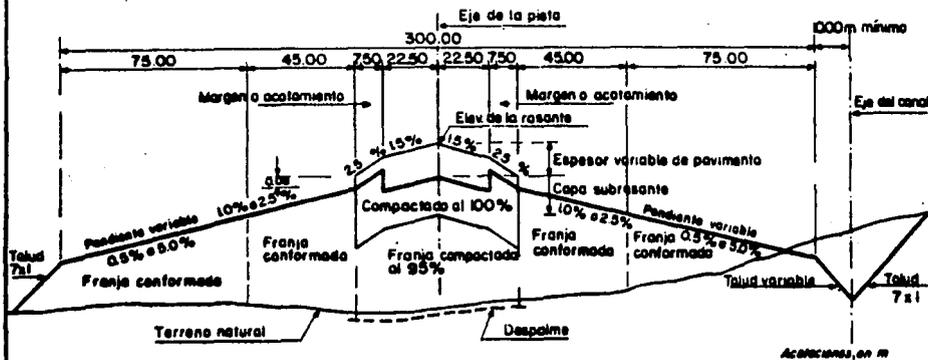
Para este proyecto se requiere de la información de la demanda del Transporte Aéreo; operaciones anuales y horarios de Av. Comercial y Av. General.

Los combustibles a almacenar son de dos tipos:

- La Turbosina: para aviones a reacción
- El gasavión: para los aviones de hélice



Sección transversal de la pista de 150.00m de ancho, para operación visual



Sección transversal de la pista de 300.00m de ancho, para operación por instrumentos



1. Tanques de turbosina
2. Tanques de gasavión
3. Tanque de agua
4. Glorieta
5. Área de carga y descarga
6. Caseta de control
7. Vialidad interior
8. Zona libre de edificaciones

La ubicación más conveniente para esta zona es la de estar alejada del área de edificaciones (en un radio de 200 m.) pero con una comunicación directa a la zona de operaciones, además de verificar que los vientos dominantes no estén en dirección hacia el área de edificios.

El suministro del combustible a la plataforma de operaciones se realiza por medio de pipas o hidrantes (sistema de ductos que llegan a válvulas instaladas en posiciones fijas dentro de las plataformas).

2.5 Proyecto de instalaciones hidráulicas y sanitarias

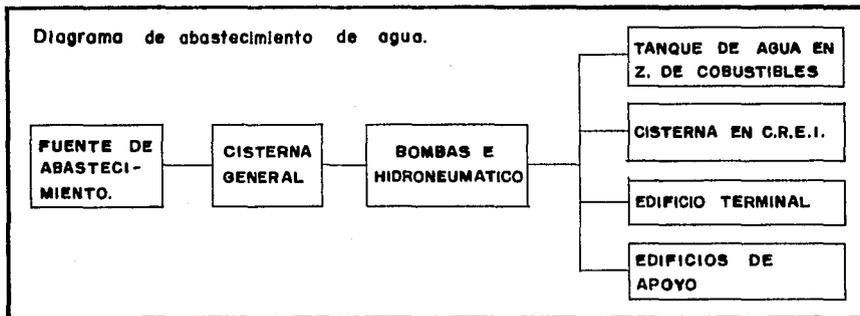
Para el proyecto de instalaciones hidráulicas primero se debe localizar la fuente de abastecimiento de agua, que para el caso de aeropuertos existen tres alternativas de captación:

- a) Conexión a la red urbana existente
- b) Captación en fuentes superficiales o someras
- c) Captación en pozo profundo

Las dos últimas son las más empleadas, ya que la política actual es la de ubicar a los aeropuertos fuera del alcance de la mancha urbana.

Posteriormente se procede a todos los cálculos necesarios: gasto total, carga hidráulica, pérdidas por fricción, etc., para después pasar al diseño de las instalaciones.

Debido al sistema de captación que se tiene (b y c) se utiliza la cisterna como medio de almacenamiento, ya que el empleo de tanque elevado representa problemas de estabilidad, además de crear una zona de obstáculos, que en aeropuertos debe ser reducida al mínimo.



2.6 Red de drenaje

El drenaje a construir estará compuesto por dos redes: uno para aguas negras y otro para aguas pluviales.

La utilización de fosas sépticas en el tratamiento de aguas negras se debe al nivel de independencia que existe entre los aeropuertos y las ciudades. Se procura que la ubicación de estas fosas sea la más alejada posible del área de edificios y de la fuente de agua de abastecimiento de agua para evitar posibles contaminaciones.

2.7 Proyecto de Ayudas Visuales

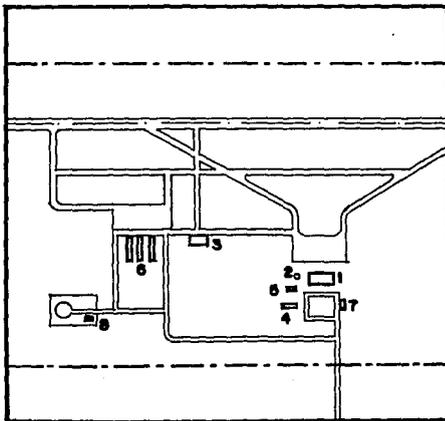
Se refiere principalmente a los implementos luminosos que deben ser instalados en los aeropuertos con el fin de proporcionar ayuda a los pilotos en su aproximación al aeropuerto, así como en el carreteo y despegue.

Las ayudas visuales comprenden los siguientes elementos:

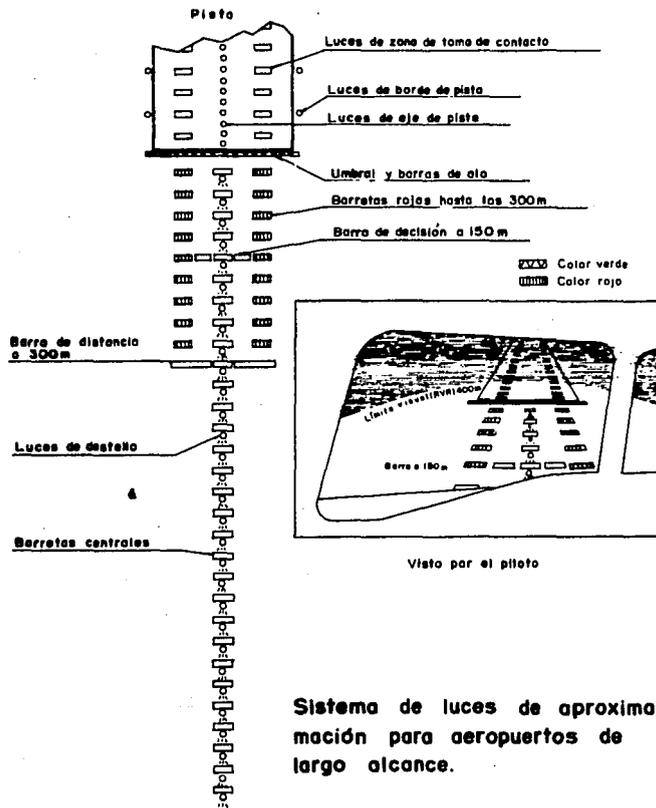
- . Luces de aproximación
- . Luces de umbral
- . Luces de borde de pista
- . Luces de eje de pista (sólo en aeropuertos de operación por instrumentos)
- . Luces de borde de rodaje
- . Luces de fin de pista

2.8 Proyecto arquitectónico

Se refiere a los edificios que conforman el área terminal, que se divide de la siguiente manera:



1. Edificio terminal de Pas. Av. Comercial
2. Torre de control
3. C.R.E.I.
4. Cuarto de máquinas
5. Edif. Ofnas. o técnico
6. Hangares
7. Aerocarga
8. Caseta de Z. de combus.



Sistema de luces de aproximación para aeropuertos de largo alcance.

En el tema de demanda de infraestructura del capítulo de Planificación se vieron dos o tres aspectos de algunas de estas construcciones (E. terminal, Aerocarga y Torre de Control). De nueva cuenta los volveremos a ver en esta parte junto con las demás, pero desde un punto de vista arquitectónico.

. Conjunto del área terminal.

Los edificios son totalmente independientes uno del otro, pero conservan cierta relación ya que la función que desempeña cada uno de ellos está encaminada a atender y apoyar a las aeronaves durante su permanencia en el aeropuerto.

. Edificio terminal

Como se dijo en planificación, es el más complejo de los edificios por el número de actividades que se desarrollan en él, además de existir cuatro variantes: lineal, muelle, satélite y transporte. Ahora veremos algunas de las características principales de este edificio.

1.- Relación directa o semidirecta con plataforma de operaciones y estacionamiento. Los tres (plataforma, estacionamiento y edificio terminal) forman un sistema que da la imagen del aeropuerto al usuario.

2.- Desarrollado en planta única o con un nivel

3.- Dos tipos de circulaciones que influyen en la zonificación de los espacios: la de los pasajeros y la del equipaje (salida y llegada).

Para el dimensionamiento de los diferentes elementos del edificio terminal se utilizan determinados factores que al

multiplicarse con los datos de los pronósticos nos determinan el área, mas se advierte que éstas se toman como punto de partida o base, pues debe realizarse un análisis de áreas para evitar caer en un sobredimensionamiento o en lo contrario.

. Torre de Control

Es un elemento imprescindible en todo aeropuerto, ubicado en una posición adelantada con respecto a las demás edificaciones; consta de los siguientes elementos:

Cabina:

En ella se encuentra el controlador y un ayudante. En el caso del A.I.C.M. existen hasta cuatro controladores.

Subcabina

Alberga al equipo electrónico que alimenta y apoya a la consola de control, además de contar con servicio de W.C. y de descanso.

Fuste

En él se encuentran los elementos para llegar hasta la subcabina, elevador y escalera

Anteriormente en aeropuertos de poco tráfico se utilizaban torres "portátiles" que comprendían de cabina y subcabina y que podían instalarse en la azotea del edificio terminal. En la actualidad, todos los aeropuertos de la red troncal cuentan con una de concreto

C.R.E.I. (Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios)

Localizado hacia una esquina de la plataforma de la av. comercial o entre ésta y la de av. general, con un acceso directo a la pista. Su función es la de proporcionar auxilio a las aeronaves en un caso de accidente, y también a los edificios del área terminal. Se divide en tres zonas:

- A) Zona de personal: dormitorios, baños, cocina, etc.
- B) Zona de unidades: estacionamiento para las unidades de rescate
- C) Zona(s) de equipo: bodegas para material y equipo de auxilio.

. Cuarto de máquinas

En él se encuentra el equipo necesario para suministrar de energía eléctrica a todo el aeropuerto, así como el utilizado para la alimentación de agua a edificios y áreas jardinadas. Consta de los siguientes elementos:

- Subestación
 - 1 Gabinetes para recibir a alta y pasar a baja tensión
 - 2 Reguladores de corriente
 - 3 Planta de emergencia
 - 4 Tanque diesel
- Equipo hidroneumático
 - 5 Tanque(s) hidroneumático(s)
 - 6 Bombas
 - 7 Compresoras
 - 8 Control

Para lograr una mejor optimización en el suministro de agua se procura ubicar a la cisterna general a un lado de este local.

Edificio de oficinas o edificio técnico

Utilizado sólo en aeropuertos de gran demanda, donde el nivel de administración y control es alto, y no puede estar dentro del edificio terminal.

Hangares

Los hay para albergar desde una avioneta hasta un DC-10 o un B-727, los primeros ubicados frente a la plataforma de av. general, y los segundos frente a la de pernocta.

Caseta de zona de combustible

Es un local en el que se encuentra el equipo necesario para el control, y suministro de energía eléctrica a esta zona.

Aerocarga

Es un edificio en el cual se recibe del público artículos, paquetes o productos en general que desea enviarlos por ruta aérea.

Mantenimiento

En la mayor parte de los aeropuertos se cuenta con un edificio para el guardado del material de limpieza, de mantenimiento y equipo eléctrico de emergencia, tanto del área terminal como el de aeronáutica.

3

**Operacion y
Mantenimiento**

3. Operación y Mantenimiento

La operación en los aeropuertos es compleja, debido a la gran variedad de actividades que se desarrollan en ellos. En cuanto a mantenimiento se refiere, es éste muy variado y extenso como consecuencia del número de elementos a conservar

3.1 Elementos operativos

En área Aeronautica	Pista C de rodaje Plataforma	Servicios Adicionales	C.R.E.I Z de combustibles C. de Máquinas Aerocarga Otros
En área terminal	Plataforma Ed. Terminal Estacionam. y vialidad	Control del Tránsito Aéreo	T. de Control Ayudas: - visuales - electrónicas Infraestructura Sistemas

3.2 Pasos esenciales en las operaciones

- 1 Aproximación
- 2 Aterrizaje
- 3 Rodaje
- 4 Estacionamiento
- 5 Descarga y proceso de pax. llegada
- 6 Servicios al avión
- 7 Proceso y carga de pax. salida
- 8 Salida de estacionamiento
- 9 Rodaje
- 10 Despegue
- 11 Ascenso

3.3 Mantenimiento

Objetivos del mantenimiento

- A) Asegurar la confiabilidad de una operación adecuada, así como la seguridad personal, todo esto al costo mínimo.

- B) Lograr la máxima vida económica de los edificios e instalaciones.

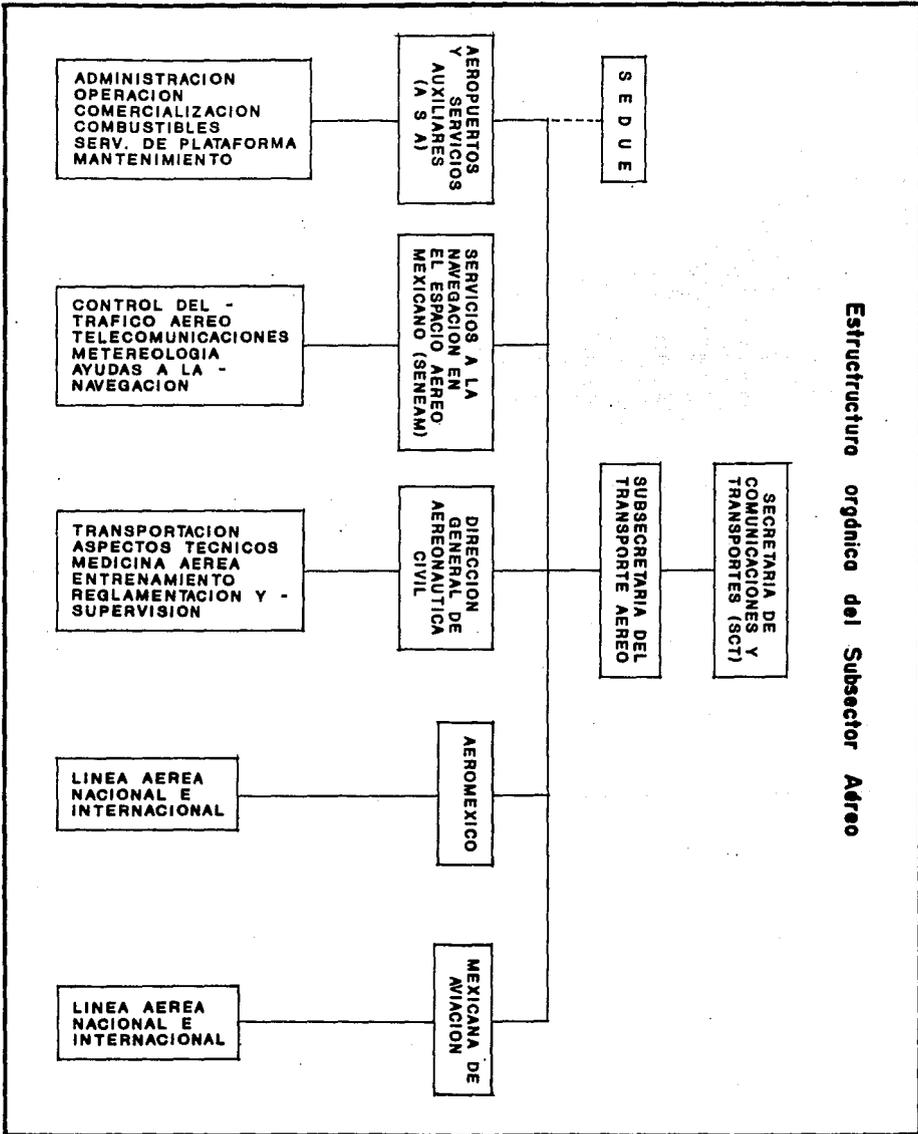
Tipos de mantenimiento en aeropuertos

- 1.- Mantenimiento preventivo
- 2.- Mantenimiento correctivo
- 3.- Mantenimiento de emergencia
- 4.- Mantenimiento directo
- 5.- Mantenimiento general
- 6.- Mantenimiento periódico (mayor de un año)
- 7.- Mantenimiento rutinario (menor de un año)

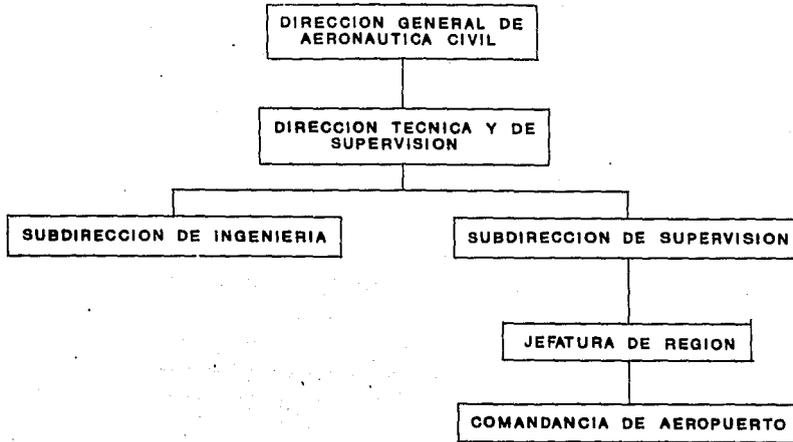
3.4 Administración e infraestructura de la Red Aeroportuaria Nacional

En los siguientes diagramas se presenta la manera en que está organizada la Red Aeroportuaria Nacional.

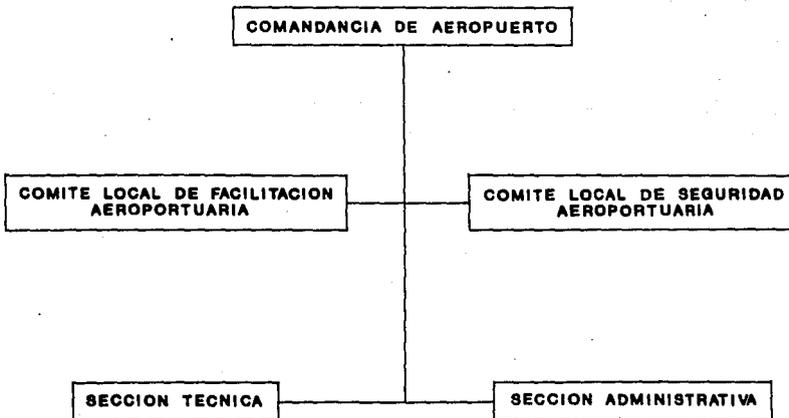
Estructura orgánica del Subsector Aéreo



Organigrama de la Dirección General de Aeronautica Civil, SCT.

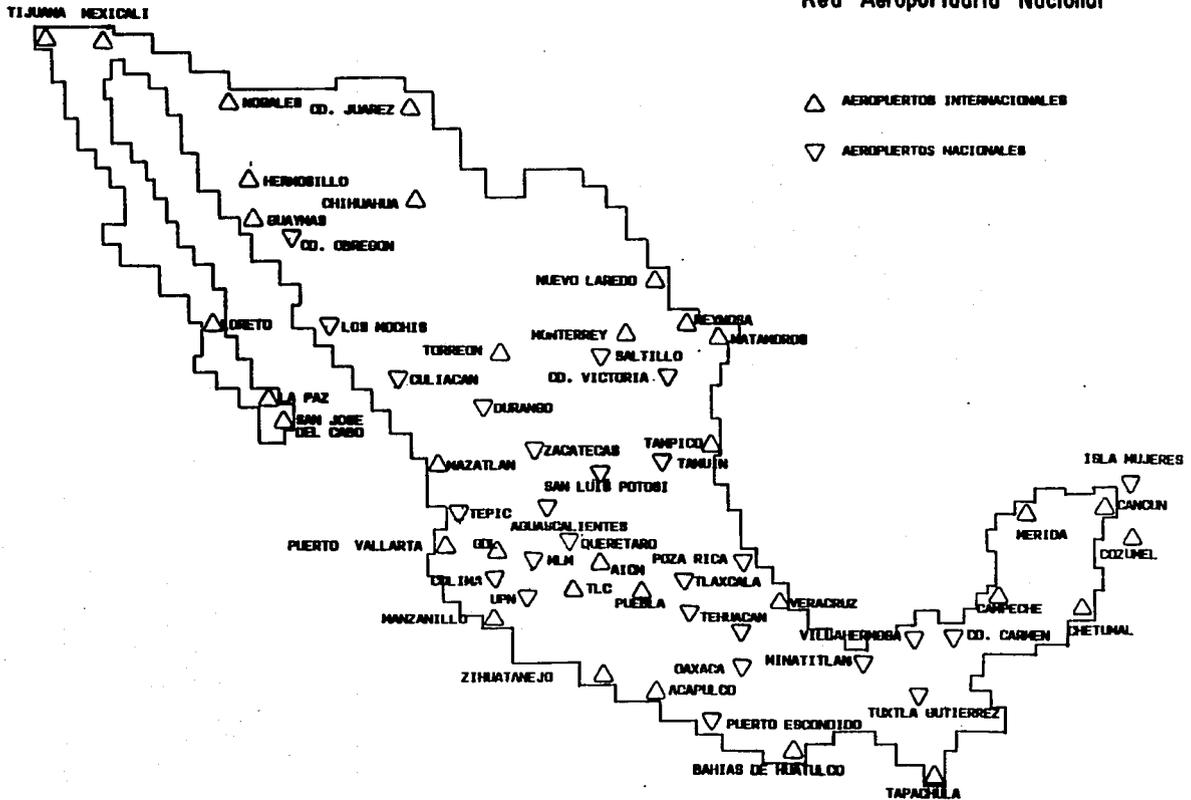


Organigrama de la Comandancia de Aeropuerto



Red Aeroportuaria Nacional

- △ AEROPUERTOS INTERNACIONALES
- ▽ AEROPUERTOS NACIONALES



4

**Justificacion
Del Nuevo
Aeropuerto**

4. Justificación del Nuevo Aeropuerto

Como consecuencia del rápido proceso de urbanización, al elevado crecimiento demográfico y a un aumento de las actividades económicas, se hace necesario dotar a la Cd. de Colima de una infraestructura aeroportuaria adecuada para cubrir las demandas de la región, aumentar la oferta en la percepción y envío de carga aérea, y más que nada promover el turismo.

La determinación de dicha acción se llevó a cabo cuando se detectó que la capacidad y seguridad de las instalaciones del actual aeropuerto "Jorge Llenera Silva" eran insuficientes para cubrir la oferta y demanda.

La zona aeronáutica, por su dimensión, configuración y obstáculos, no era apropiada para atender las exigencias que planteaba el operar con aviones de turborreacción, tales como el B-727; lo cual implicaría prolongar la pista de 1447 m. de largo y 20 m. de ancho a 2300 y 45 m. respectivamente.

De la misma manera, el área terminal requería contar con la infraestructura adecuada, esto es : plataforma, edificio terminal, estacionamiento; con el fin de atender aviones de turborreacción. Además, debería contar con las instalaciones de apoyo necesarias como lo son: C.R.E.I. (cuerpo de rescate y extinción de incendios), torre de control, zona de combustible, edificio anexo, ayudas visuales y radioayudas, para dar una mayor seguridad a las operaciones aéreas.

Por lo anterior el desarrollo de este aeropuerto presenta problemas de ampliaciones y seguridad en las operaciones aéreas, ya que se verían afectadas obras de infraestructura actuales , tales como la carretera Jiquilpan - Colima - Manzanillo, la vía férrea Guadalajara - Manzanillo y aproximadamente 100 has. de

suelo urbano. Otro aspecto a considerar es la contaminación por ruido.

De lo expuesto se observa que la posibilidad de ampliar el aeropuerto actual es nula. Ante esto se tomó la decisión de ubicar el aeropuerto en otro sitio, con la superficie necesaria para futuras ampliaciones y que cumpliera con las condiciones establecidas de espacio aéreo e impacto ambiental por ruido.

5

Metodologia de Proyecto

5. Metodología de proyecto

5.1 Análisis particular

Introducción

El estado de Colima, por su posición geográfica y por el papel que le confiere la política regional del Plan Nacional De Desarrollo, está en la posición de lograr en los próximos años impactos considerables en su desarrollo.

La Cd. de Colima, por ser sede de los poderes estatales y municipales, y de otras instituciones de carácter federal, requiere de un servicio de transporte aéreo eficiente. En un estudio realizado en 1983 se concluyó que era necesario contar con nuevas instalaciones que permitieran la operación de aviones turbo reactores del tipo Dc-9 ó B-727.

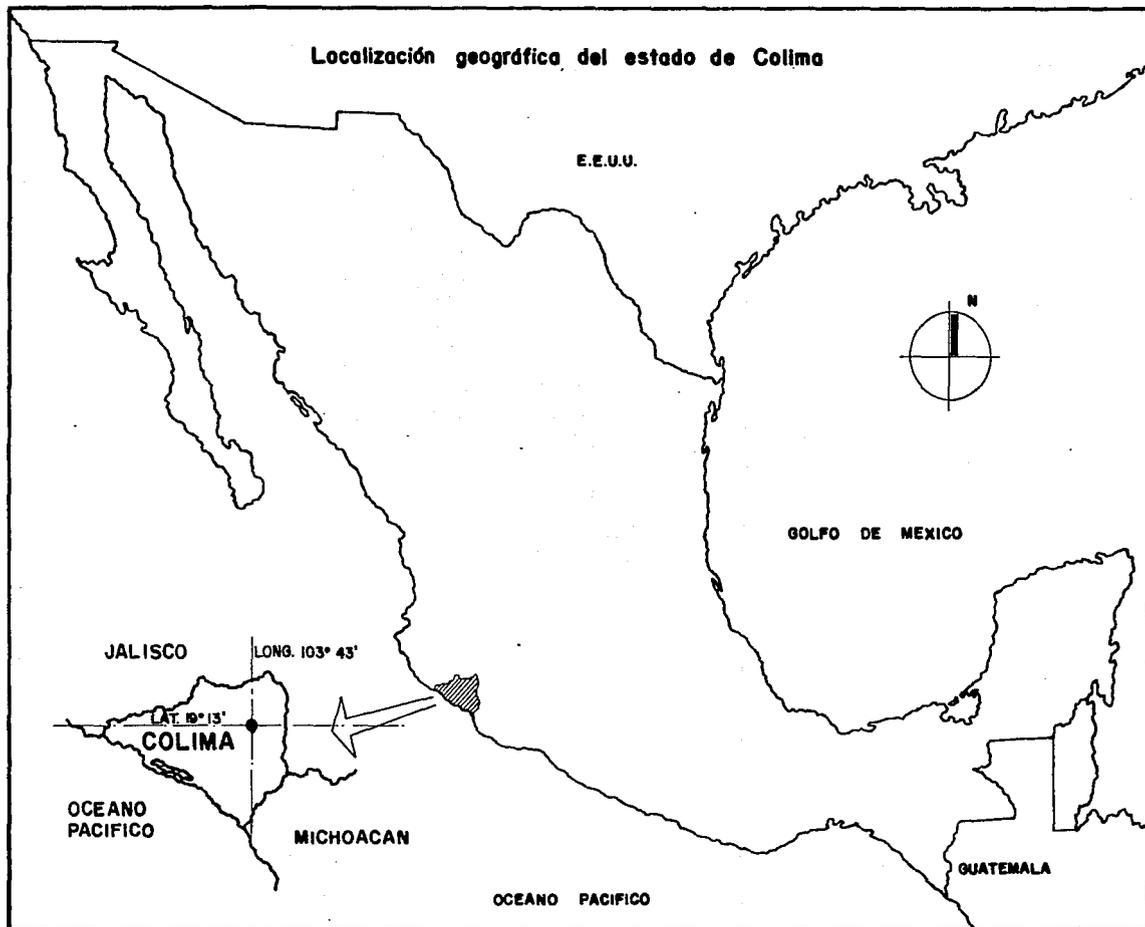
Antecedentes

a) Aspectos geográficos

Localización

El estado de Colima se ubica en la parte media de la vertiente del pacífico. Sus límites son: al Oeste, Norte y Este, el estado de Jalisco, al Sureste el estado de Michoacán y al Sur el Océano Pacifico. Su extensión territorial es de 5445 Km². Se encuentra constituido por 10 municipios: Armería, Colima, Comala, Coquimatlán, Cuauhtémoc, Ixtlahuacán, Manzanillo, Minatitlán, Tecomán y Villa de Alvarez.

Localización geográfica del estado de Colima



2.- Clima

El clima predominante en el estado es el tropical cálido y lluvioso, del tipo sabana; con una temperatura media anual de 20 °C, lluvioso en verano y otoño, y seco en invierno y primavera. La precipitación pluvial media anual oscila entre 800 y 1300 mm.

3.- Vientos

El período de estudio de comportamiento de la dirección, intensidad y frecuencia del viento, determinó que los vientos dominantes soplan en dirección ENE - WSW, con variaciones de velocidad entre 4.98 Km/hr y 18.4 Km/hr.

B) Aspectos demográficos

En el año de 1978, 102 000 hab. se concentraban en tres localidades urbanas: Colima, Villa de Alvarez y Tepames, que representaban el 88 % de la población total. El Estado ha registrado un elevado ritmo de crecimiento debido a la migración proveniente de los demás estados vecinos y de otros municipios de la misma entidad. El municipio de Colima representa el mayor porcentaje de población urbana (88.2 %).

De acuerdo con el Décimo Censo Nacional de Población y Vivienda de 1990, la estructura poblacional de Colima reveló que el 44 % de la población fluctúa entre 0 y 14 años, el 42 % entre los 15 y 45 años y el 14 % restante más de 45 años.

C) Aspectos económicos

La agricultura es la base de la economía del Estado, dado que las tierras de labor abarcan 179 000 has., de las cuales 132 133 son de temporal y 41 243 son de riego.

Usos del suelo

De las 66 820 has. que forman la extensión territorial del municipio de Colima, el 86 % están destinadas al uso agrícola de riego y temporal, el 1.6 % al uso forestal, el 1.8 al urbano y el 10.6 % restante al pecuario.

Comercio, Industria y Turismo

El estado cuenta con una importante dotación de recursos naturales. El comercio interior comprende la compra-venta de productos básicos de consumo inmediato. El comercio exterior se basa en la exportación de productos de origen agrícola y en la importación de bienes destinados a apoyar el desarrollo industrial.

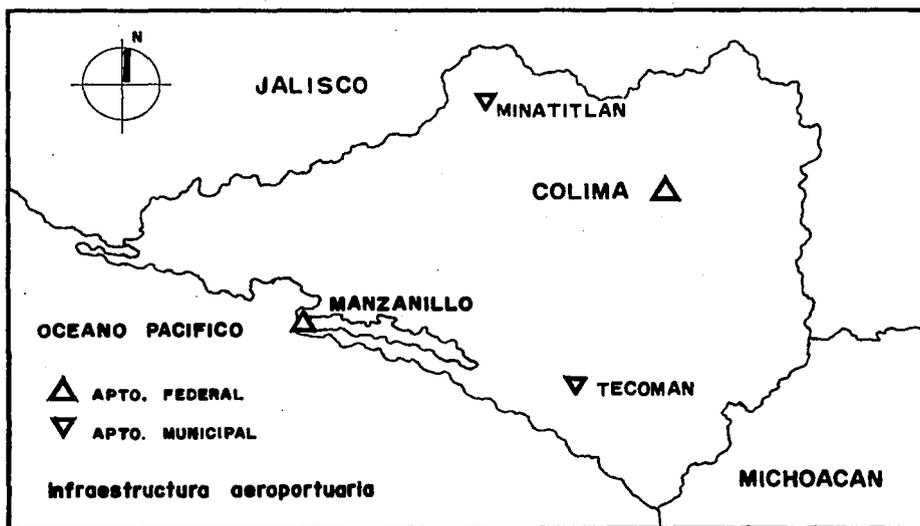
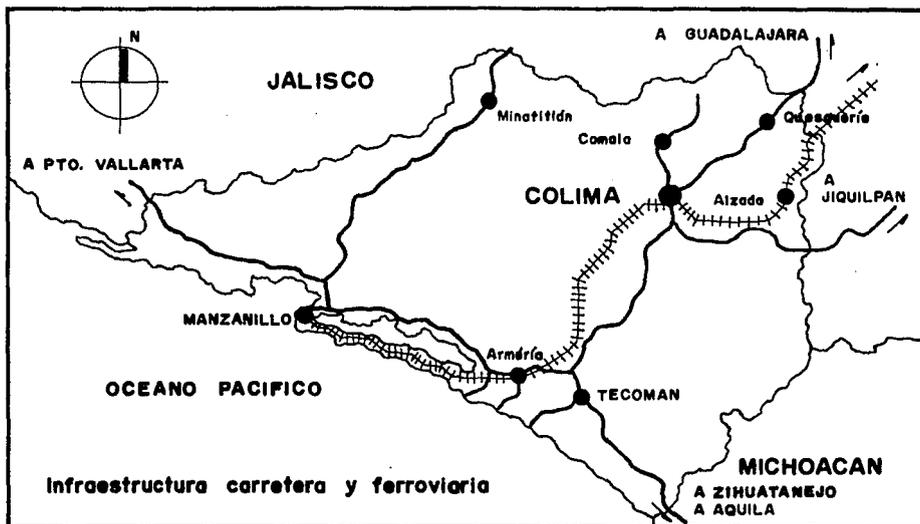
El sector industrial se concentra básicamente en cuatro ramas: extractiva, de transformación, eléctrica y de construcción. El sector turismo es otro potencial de desarrollo en el Estado.

D) Infraestructura del Transporte

1.- Carreteras y ferrocarriles

2.- Puertos y aeropuertos

Por lo que toca a comunicación aérea, el estado cuenta con tres aeropistas (Colima, Tecomán y Minatitlán) y el Aeropuerto Internacional de Manzanillo, pero por la lejanía de éste último, el acceso de los usuarios potenciales de la capital del estado a éste servicio es restringido y problemático.

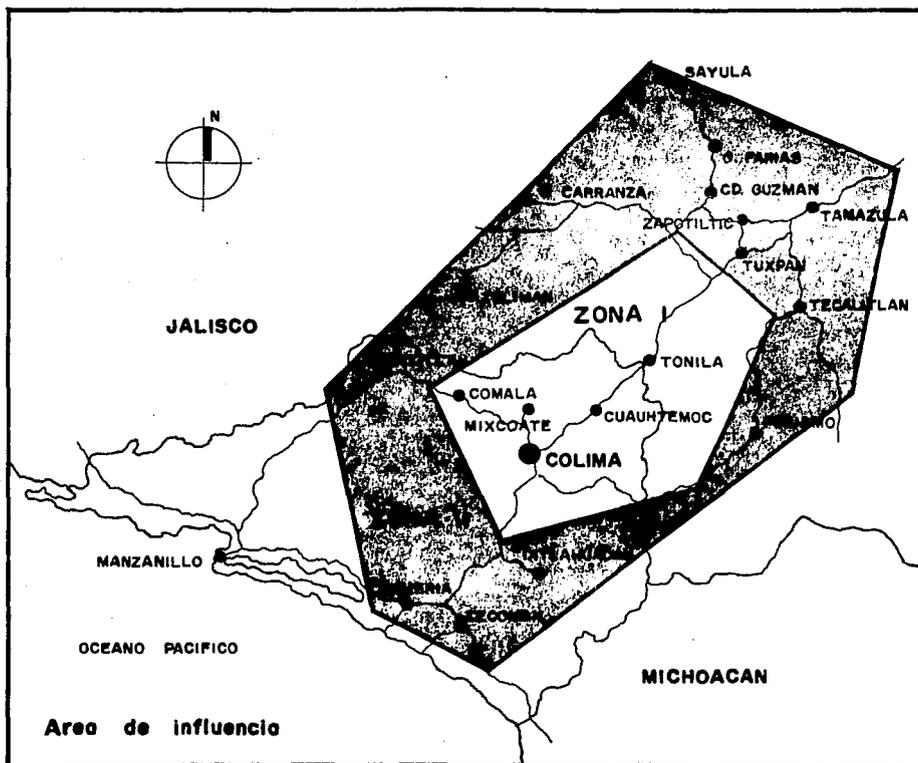


Análisis de la Demanda

Para el cálculo del número de usuarios que podrían hacer uso del transporte aéreo del aeropuerto en cuestión, se utilizó el modelo de las llamadas telefónicas ya que como sabemos, existe una correlación entre el transporte aéreo y la comunicación telefónica.

1) Area de Influencia

El área de influencia se dividió en dos zonas: la zona I, de donde provendrá el 95 % de los usuarios, abarca localidades situadas hasta 40 min. de recorrido; y la zona II, en donde se espera una demanda del 5 %



2) Pronósticos de actividad aérea

CONCEPTO	ETAPAS	1990	1995	2000	2010
MOVIMIENTO ANUAL					
PAS. COMER. ANUALES		62950	121277	225911	480720
PAS. EN TRANSITO		1119	1803	2900	6260
PAS. AV. GENERAL		16105	21611	28667	61674
PAS. TOTALES		80174	144690	257378	548654
MOVIMIENTO HORARIO					
PAS. COMERCIALES		150	230	290	370
PAS. AV. GENERAL		21	26	37	52
PAS. TOTAL COMB.		160	240	315	415
OP. COMERCIALES		4	5	7	10
OP. AV. GENERAL		4	5	6	8
OP. TOTAL COMB.		7	9	12	17
POS. SIMUL. COMER. TOT.		2	2	3	4
TIPO DE AVION		1B-727 1F-27	1B-727 1DC-9	1B-727 1DC-9 1F-27	2B-727 2DC-9
POS. SIMUL. AV. GRAL.		18	28	36	47
EN PLATAFORMA		10	16	20	26
BAJO COBERTIZO		8	12	16	21
TOTAL NUM. DE LUGARES					
PARA AUTOMOVIL		50	76	122	160
PARA PAS. COMERCIAL		35	47	76	90
PARA PAS. AV. GRAL.		7	15	23	29
PARA EMPLEADOS		8	14	23	41
MALETAS/PASAJEROS		1	1	1	1
VISITANTE/PAS.		1	1	1	1
CARGA ANUAL (TON)		100	115	170	240

3) Rutas aéreas

El establecimiento de las rutas aéreas se logró analizando el destino de las llamadas telefónicas y comparando el tiempo de recorrido entre la vía aérea y terrestre, de la Cd. de Colima a las ciudades de Guadalajara, Morelia, Tepic y Manzanillo, estableciéndose las que aparecen en el mapa de la sig. página.

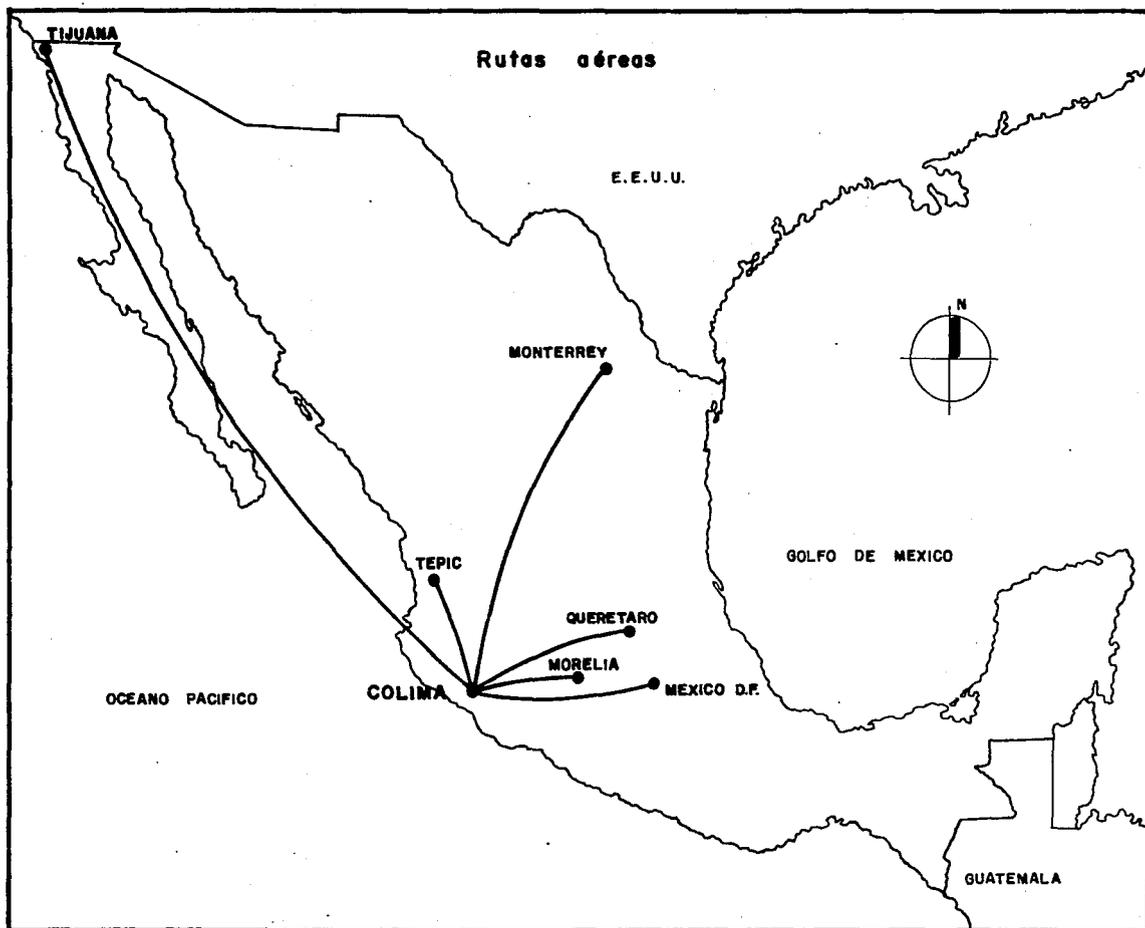
Selección del sitio para el Nuevo Aeropuerto

Se realizaron los estudios para definir el sitio más adecuado para la construcción del aeropuerto. Se consideraron diez lugares como sitios probables. Todos ellos fueron analizados tomando en cuenta las tendencias de la expansión urbana, el espacio aéreo, los vientos, la temperatura y otros aspectos.

De acuerdo con lo anterior, los lugares más propicios para la ubicación del aeropuerto resultaron ser los sitios "Buenavista" y "El Zarco"

Sin embargo, el sitio "Buenavista" ofrecía mejores condiciones en cuanto a espacios aéreos, ya que en "El Zarco" existían ciertas restricciones a las operaciones por la cabecera norte, debido a elevaciones orográficas en dicha dirección.

En lo referente a comunicación por carretera desde la ciudad hasta el sitio "Buenavista", el acceso se realizará a través de la nueva autopista Colima-Guadalajara. La distancia desde el centro de la ciudad hasta éste lugar es de 23 Km, de los cuales 15.5 Km se realizarán por dicha autopista, y 7.5 Km por el camino de acceso. El tiempo de recorrido se estimó en 20 min. aproximadamente.



Por su parte, "El Zarco" estaría situado a 25 Km, comunicado por la carretera que va a Jiquilpan, Michoacán, con un tiempo de recorrido de 36 min, además de que tal carretera tendría que ser ampliada a cuatro carriles, y tal inversión sería muy similar a la del aeropuerto.

Sitio Buenavista

El aeropuerto se encuentra situado al Noreste de la Cd. de Colima, entre las poblaciones de Cuauhtémoc y Buenavista a 7.5 Km del entronque de la carretera a Buenavista con la de Colima - Guadalajara en el Km 15.5.

Desarrollo del Aeropuerto

La construcción y operación del nuevo aeropuerto se ha dividido en las siguientes etapas:

1a. etapa

- 1) Construcción de la pista 07-25 de 2300 m de largo y 45 m de ancho, así como una calle de rodaje.
- 2) Construcción de la plataforma de av. comercial de 120 m de largo y 90 m de ancho.
- 3) Edificio terminal. Provisionalmente se utilizará el edificio técnico para la atención de los pasajeros; posteriormente se construirá el definitivo.
- 4) Estacionamiento provisional, adjunto al anterior edificio técnico.

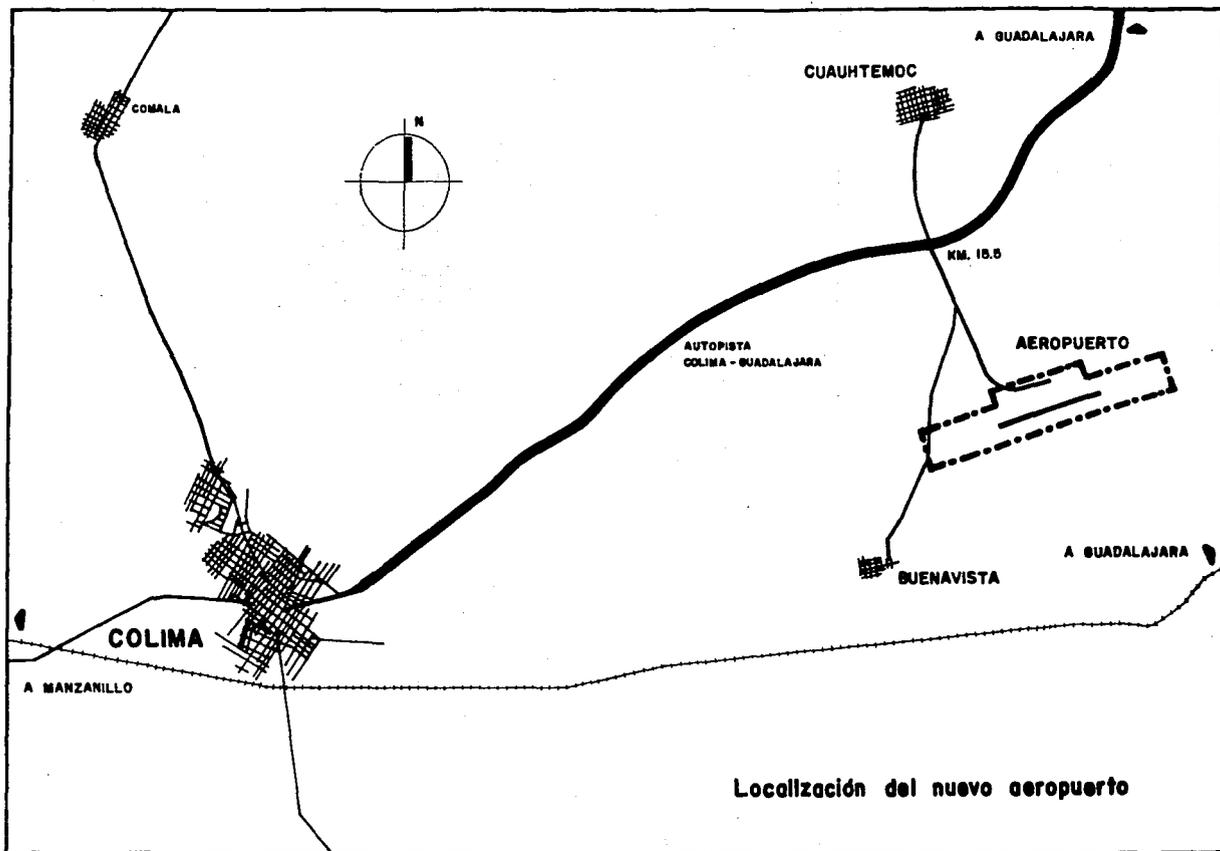
- 5) Instalaciones de apoyo: torre de control, cuarto de máquinas, C.R.E.I. y zona de combustibles, así como señalamientos y ayudas a la navegación.

2a. Etapa

- 1) Construcción de un segundo rodaje.
- 2) Ampliación de la plataforma a 180 m de largo y conservando los 90 m de ancho.
- 3) Construcción del Edificio Terminal.
- 4) Construcción de la infraestructura necesaria para la instalación de los hangares.

Impacto del Aeropuerto

Se espera que con la construcción y operación del aeropuerto se genere un gran número de empleos, directos e indirectos. Esto traerá como consecuencia el establecimiento de una pequeña parte de la población en los alrededores de aquél, mas se debe evitar que la mancha urbana de las localidades cercanas al aeropuerto invadan a éste, para evitar problemas de seguridad a las operaciones, así como de afectación por ruido, entre otras.



5.2 Actividades

Debido a la función que el edificio terminal desempeña (la de proporcionar los servicios necesarios para el abordaje de las aeronaves), las actividades que ahí tienen lugar son de gran variedad.

Actividades de salida:

- . Acceso de usuarios con o sin equipaje
- . Espera para ser documentado
- . Revisión de documentos
- . Entrega y pesado de equipaje
- . Clasificación y manejo de equipaje en el interior del edificio
- . Control y administración de éstas actividades (compañías aéreas)
- . Manejo y carga del equipaje fuera del edificio terminal, para ser llevado al avión.

Actividades de espera:

- . Estancia en áreas designadas para ello
- . Revisión del pasajero para pasar al área semipública de espera
- . Espera para el abordaje directo al avión

Actividades de llegada

- . Manejo y colocación del equipaje en bandas
- . Reconocimiento de equipaje
- . Fisiológicas
- . Control en la salida del pasajero
- . Información local
- . Compra de artículos
- . Venta de boletos de taxi
- . Renta de autos

Actividades comunes

- . Venta de artículos
- . Consumo de alimentos preparados
- . Actividades fisiológicas
- . De limpieza y mantenimiento
- . De operación y control
- . Administrativas
- . De preparación de alimentos
- . De información

5.3 Necesidades

En salida:

- . Espera para documentación
- . Mostrador
- . Manejo interior de equipaje
- . Oficinas de compañías aéreas
- . Exteriores para manejo de equipaje

En espera

Area(s) de :

- . Estancia
- . Revisión de seguridad
- . Sala de última espera
- . Sanitarios

En llegada:

Areas de:

- . Manejo exterior de equipaje
- . Banda
- . Espera
- . Sanitarios
- . Control
- . Bienvenida a pasajeros
- . Módulo de información
- . Tiendas
- . Venta de boletos para taxi
- . Renta de autos

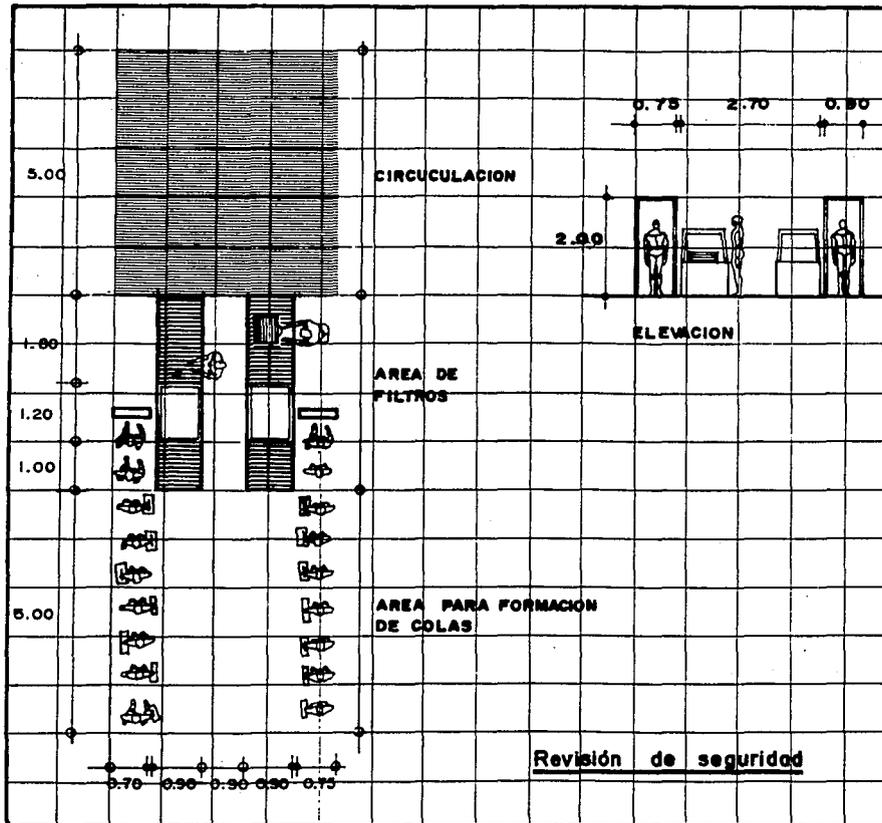
En comunes

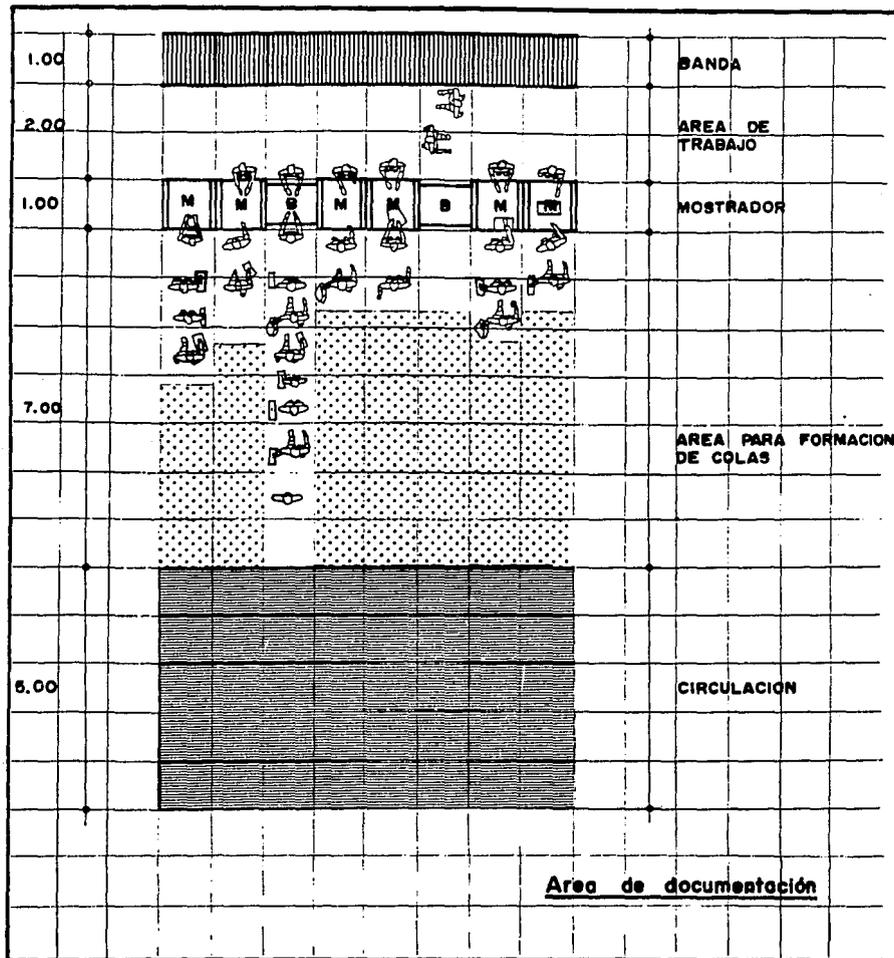
Areas de:

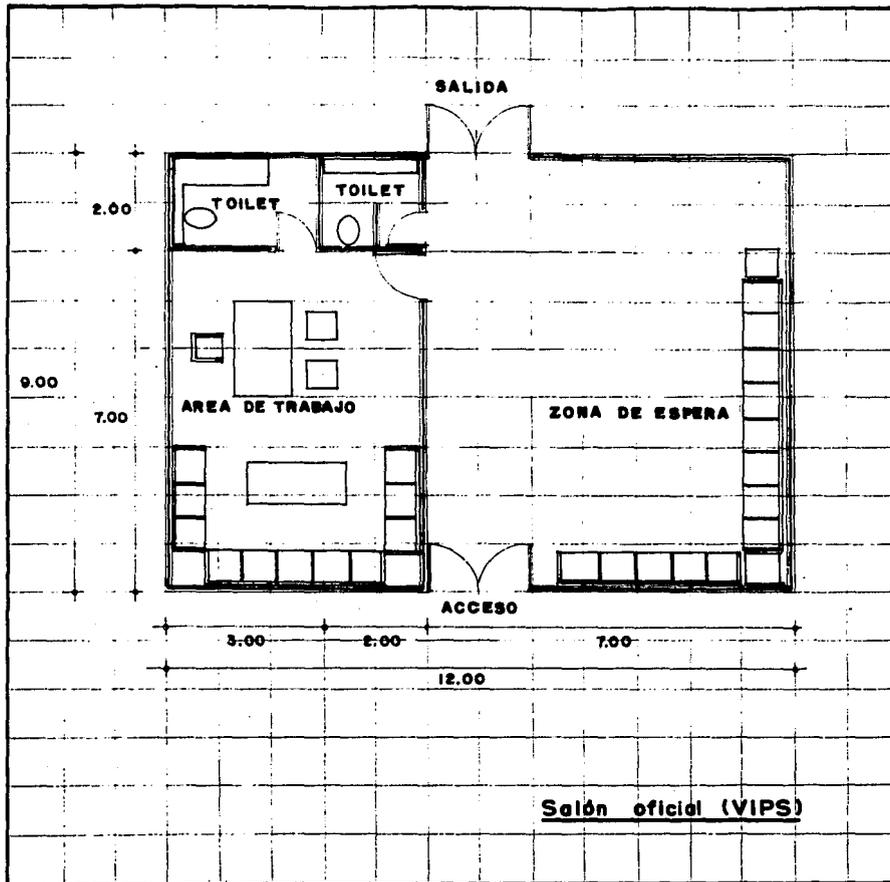
- . Guardado
- . Cuarto(s) de limpieza
- . Oficinas ASA, SCT, etc.
- . Oficinas administración
- . Cocina
- . Sanitarios
- . Secretarial
- . Personal

5.4 Análisis de áreas

Resultaría demasiado tedioso el querer presentar a todos los elementos que conforman al edificio terminal. Por esta razón, sólo se presentarán ejemplos de los mas importantes.







5.5 Programa arquitectónico

ZONA COMUN	Area (m ²)
Vestibulo general	
Zona de estar	40.0
Módulo de información	4.5
Tiendas	65.0
Sanitarios caballeros	25.0
Sanitarios damas	25.0
Area de circulación libre al público en general	270.0
Restaurante	
Comedor	155.0
Bar	80.0
Cocina	70.0
Bodega	8.0
Sanitarios caballeros	18.0
Sanitarios damas	18.0
Oficinas de gobierno	
Area secretarial	45.0
Area de espera	9.0
Oficinas A.S.A.	34.0
Oficina SCT	12.0
W.C.	6.0
Oficina de mantenimiento y bodega	12.0
Archivo	3.0
Mantenimiento	
Bodegas	14.0
Vestidores para empleados hombres	10.0
Vestidores para empleados mujeres	10.0
Cuarto de limpieza	12.0
SUBTOTAL	950.0

ELEMENTOS DE LLEGADA

Reclamo de equipajes	
Zona de espera	150.0
Area de banda	50.0
Manejo de equipaje exterior	200.0
Sanitarios caballeros	18.0
Sanitarios damas	18.0
Bodega	6.0
Bienvenida	
Zona de estar	53.0
Renta de autos	3.5
Boletos para taxi	3.5
Módulo de información	3.5
Area de circulación, libre a público en general	25.0
SUBTOTAL	
	530.0

ELEMENTOS DE SALIDA

Compañías	
Area de documentación	105.0
Area de mostradores	15.0
Manejo equipaje interior	50.0
Manejo equipaje exterior	200.0
Oficinas compañías aéreas	36.0
Bodegas	21.0
Sanitarios	16.0
Sala de ultima espera	
Revisión de seguridad	40.0
Zona de estar	360.0
Sanitarios caballeros	18.0
Sanitarios damas	18.0
Salón oficial (VIPS)	
Area de estar	55.0
W.C.	8.0
SUBTOTAL	
	940.0

OTROS

Cuarto de máquinas	120.0
Terraza	120.0

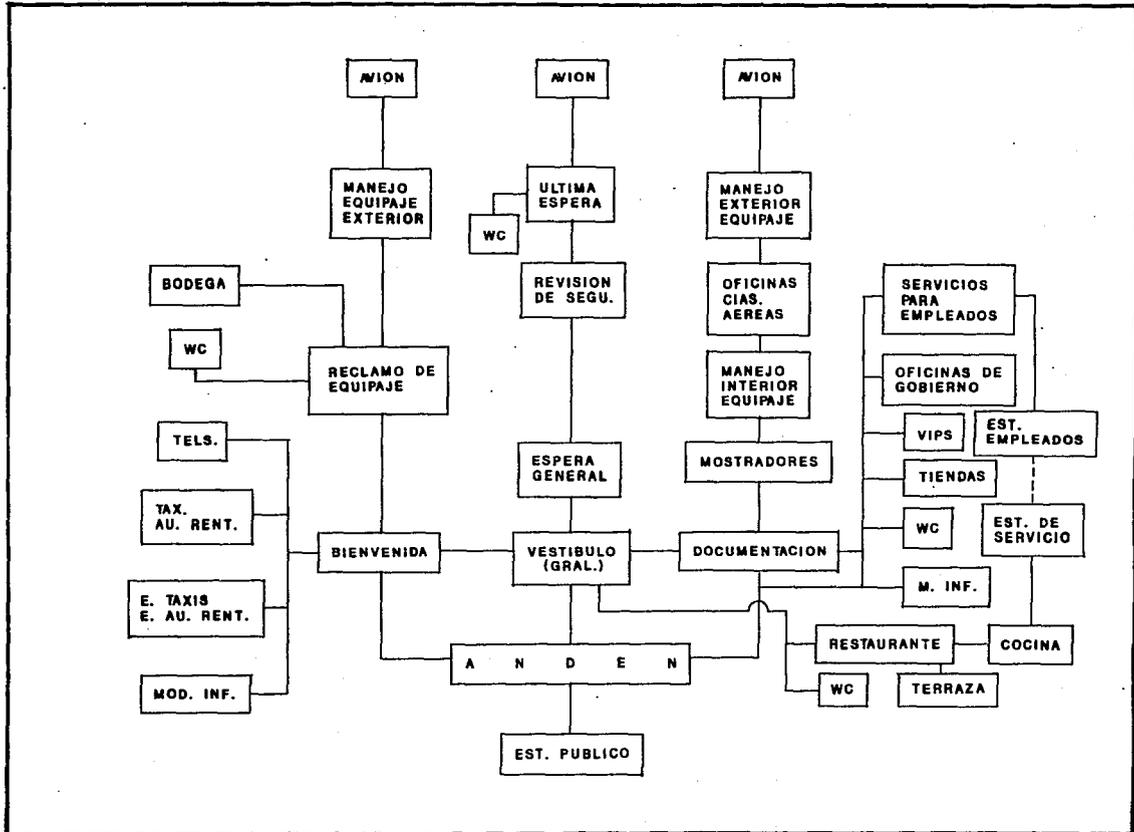
SUBTOTAL 240.0

AREA TOTAL DEL EDIFICIO TERMINAL 2 660.0 M2

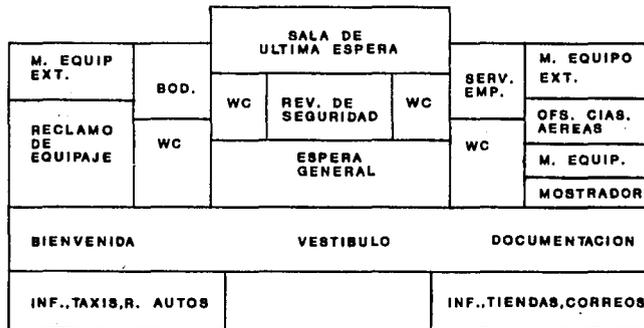
ESTACIONAMIENTOS

Estacionamiento público	3100.0
Estacionamiento empleados	250.0
Estacionamiento taxis	210.0
Estacionamiento autos de renta	210.0

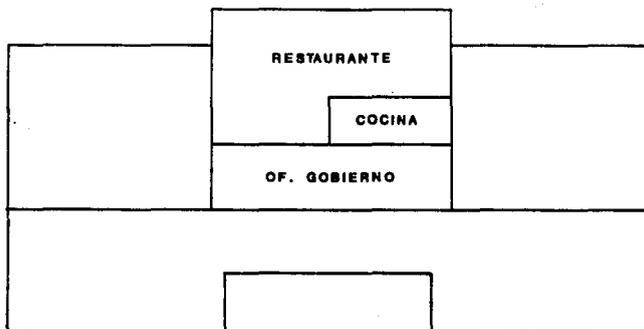
5.6 Diagrama de funcionamiento



5.7 Zonificación



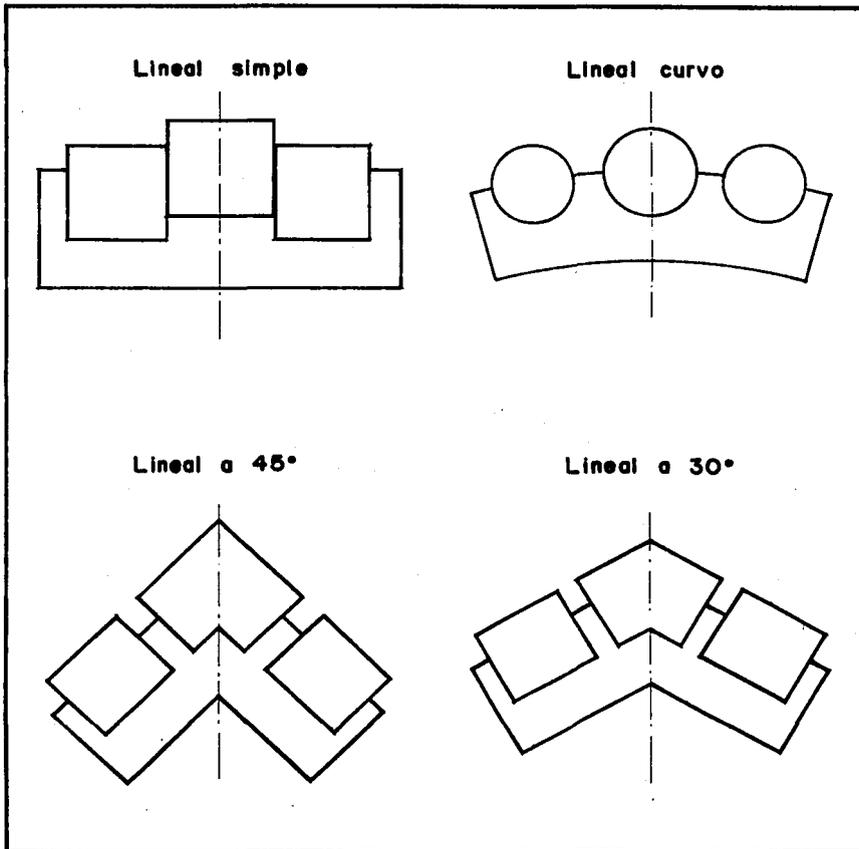
Planta bajo



Planta alta

5.8 Alternativas

Partiendo del análisis general, enseguida se presentan los conceptos que se plantearon para el Edificio Terminal.



5.9 Primera solución

Se analizaron las ventajas y desventajas de tales conceptos, algunas de ellas fueron comunes a tres o a dos, resultando ser el más favorable el lineal a 45°, pero con un cambio importante en la ubicación de las áreas de documentación, sala de última espera y de llegadas. En la siguiente página se presenta cómo surgió el concepto elegido.

5.10 Ventajas del concepto elegido

- 1.- Un manejo mas dinámico de los espacios.
- 2.- Rompimiento con el concepto tradicional del lineal simple
- 3.- Unión de las tres principales áreas a través de un gran vestibulo
- 4.- Mejor jerarquización en planta de las tres principales áreas: documentación, sala de última espera y llegadas
- 5.- Posibilidad de mayor número de remates visuales
- 6.- Posibilidad de crecimiento sin afectar es aspecto general del edificio

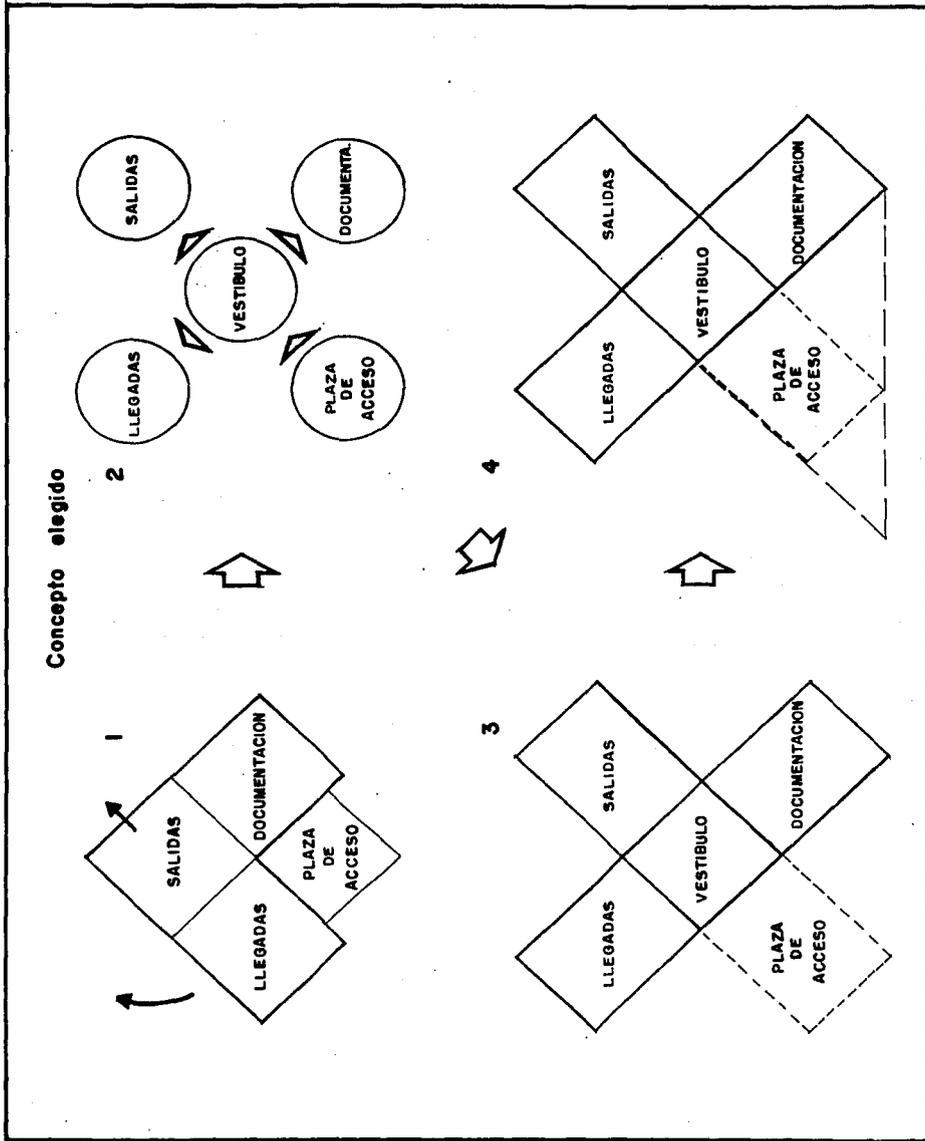
5.11 Topografía

El terreno tiene una ligera pendiente, variable en toda la superficie, que va del 2 % al 3 %. En el área terminal se tiene una pendiente promedio del 2 %.

5.12 Infraestructura existente

1.- Vialidad

Para llegar al terreno se tuvo que construir un camino de acceso de dos carriles, que llega hasta la plataforma de operaciones.



2.- Agua

El agua que se necesita para suministrar a los edificios que así lo requieran, se tomará de un pozo, localizado dentro del área terminal. Esto trae consigo que se implementen los elementos necesarios para el adecuado suministro de agua a los edificios (sistema por gravedad - tanques, o presión - equipo hidroneumático).

3.- Electricidad

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento del aeropuerto la suministra la C.F.E., que viene por el camino de acceso en alta tensión, en línea aérea y posteriormente pasa en forma subterránea hasta el cuarto de máquinas.

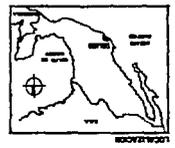
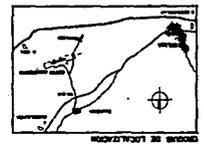
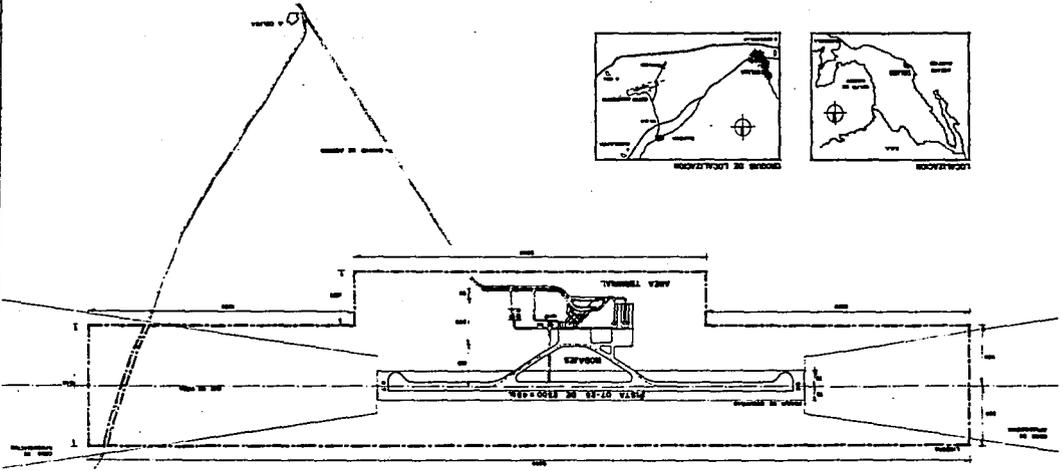
4.- Drenaje

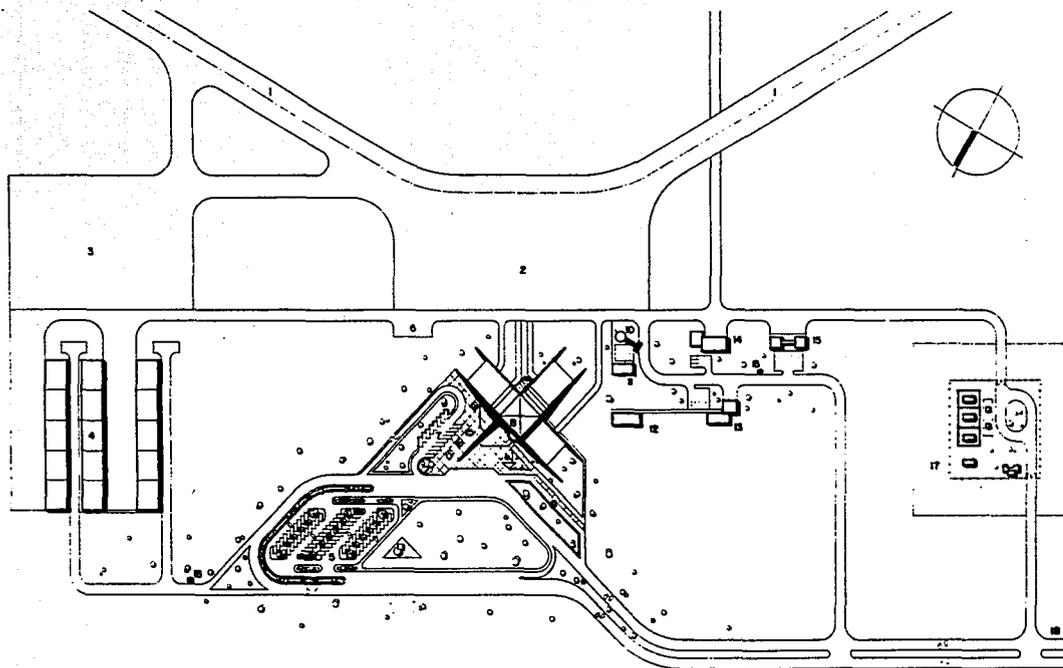
Como el drenaje principal se encuentra muy alejado, 2 1/2 Km aproximadamente, se plantea la necesidad de constituir una red de drenaje local.

6

Proyecto
Arquitectonico

INSTITUCIÓN MINISTERIO DE AERONÁUTICA	TÍTULO EDIFICIO TERMINAL EN COLIMA, COL.
AUTOR INGENIERO DE AERONÁUTICA	FECHA 1952
OBJETO DISEÑO DE LA TERMINAL	ESCALA 1:1000
ESTADO DISEÑO PRELIMINAR	HOJA 1
PROYECTO AEROPUERTO NACIONAL EN COLIMA, COL.	PLAN PLANO GENERAL





**AEROPUERTO
NACIONAL
EN COLIMA, COL.**

**EDIFICIO
TERMINAL**

**EXAMEN
PROFESIONAL**

PLANO
AREA TERMINAL

ESCALA: 1/500
FECHA: AG-02

ALABRO:
HERRERA CABRILLO

AREA:
AREA DEPARTAMENTO
DEPARTAMENTO DE
CONSTRUCCION DE LA AERONAVIA Y D.

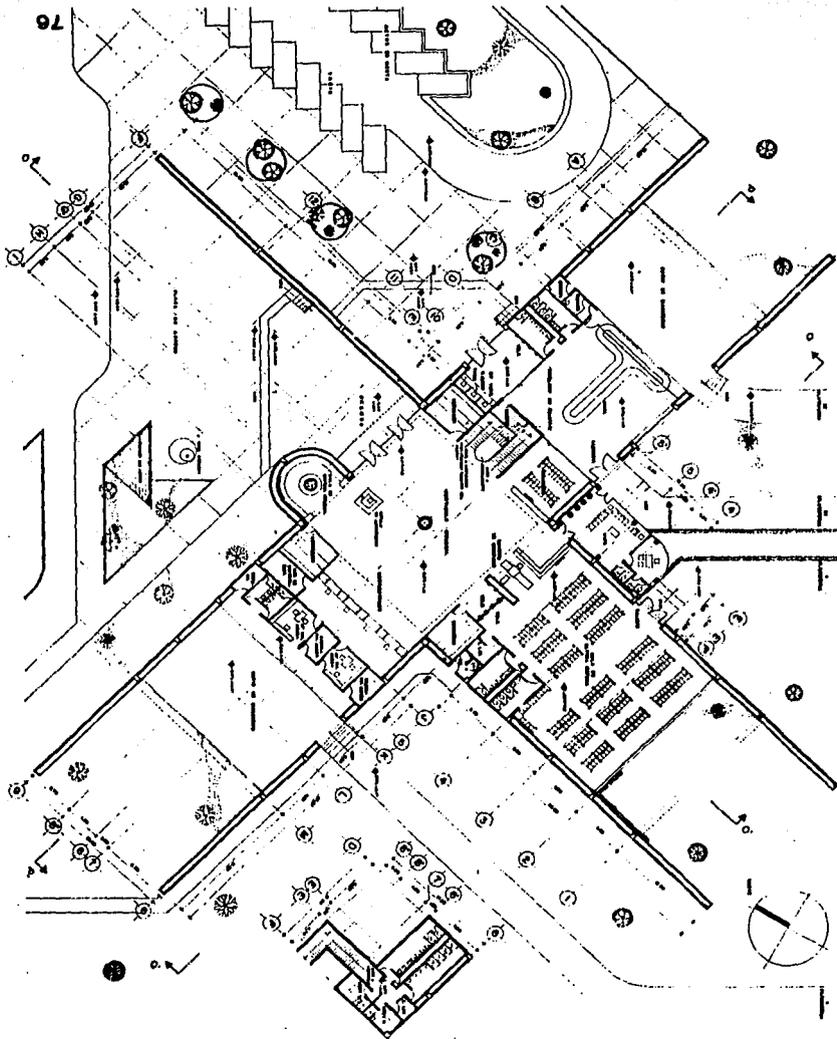
INSTITUTO
DE INGENIERIA
S. R. S. A. S. C.

LEGENDA DEL AEROPUERTO

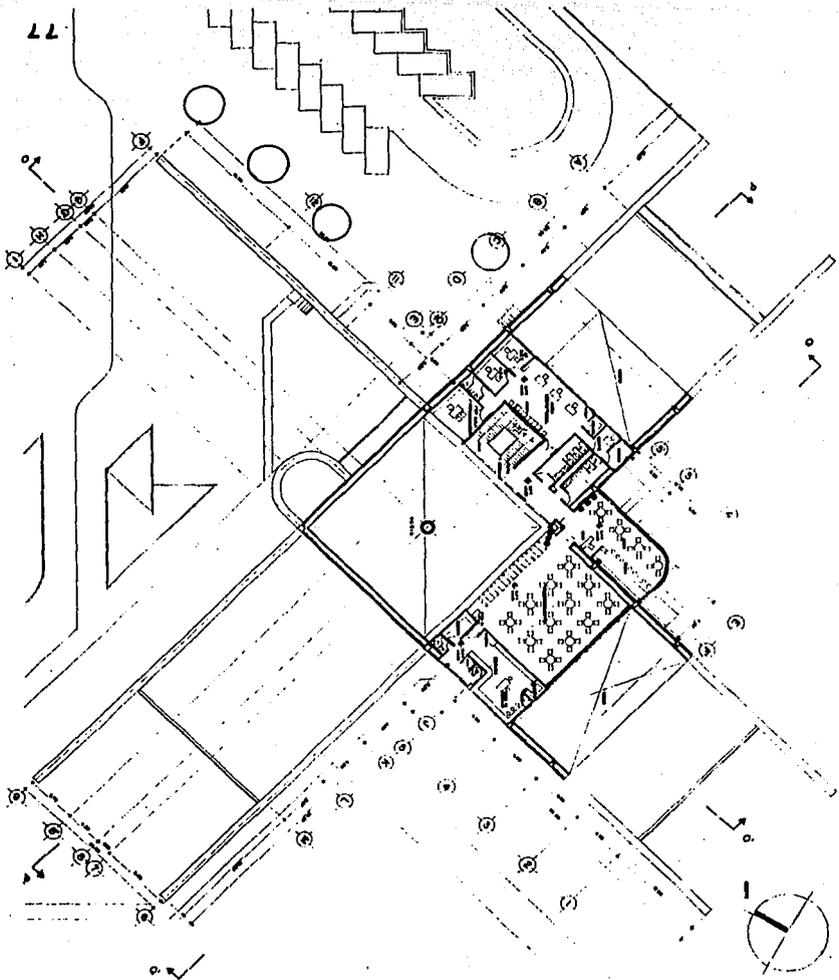
- 1.- RESERVA
- 2.- PLATAFORMA DE AV. COMERCIAL
- 3.- PLATAFORMA DE AV. GENERAL
- 4.- ZONA DE MANTENIMIENTO
- 5.- ESTACIONAMIENTO PUBLICO
- 6.- GRUPO DE BARRAS

- 7.- TAREAS Y AUTOS DE RENTA
- 8.- SERVICIO TERMINAL
- 9.- ESTACIONAMIENTO EMPLEADOS
- 10.- TORRE DE CONTROL
- 11.- AREA OPERATIVA
- 12.- CASA DE MANTENIMIENTO

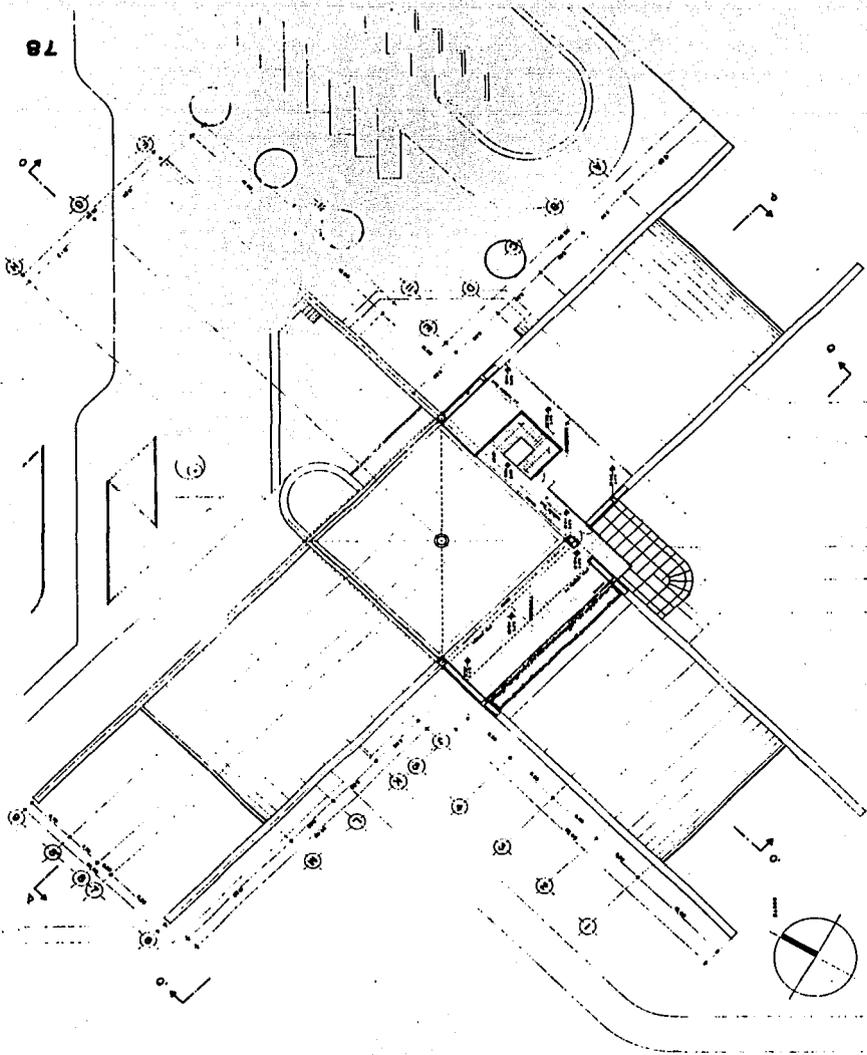
- 13.- MANTENIMIENTO
- 14.- C.R.E.L.
- 15.- AEROCARRERA
- 16.- CONTROLES
- 17.- ZONA DE COMERCIO
- 18.- CAMINO DE ACCESO



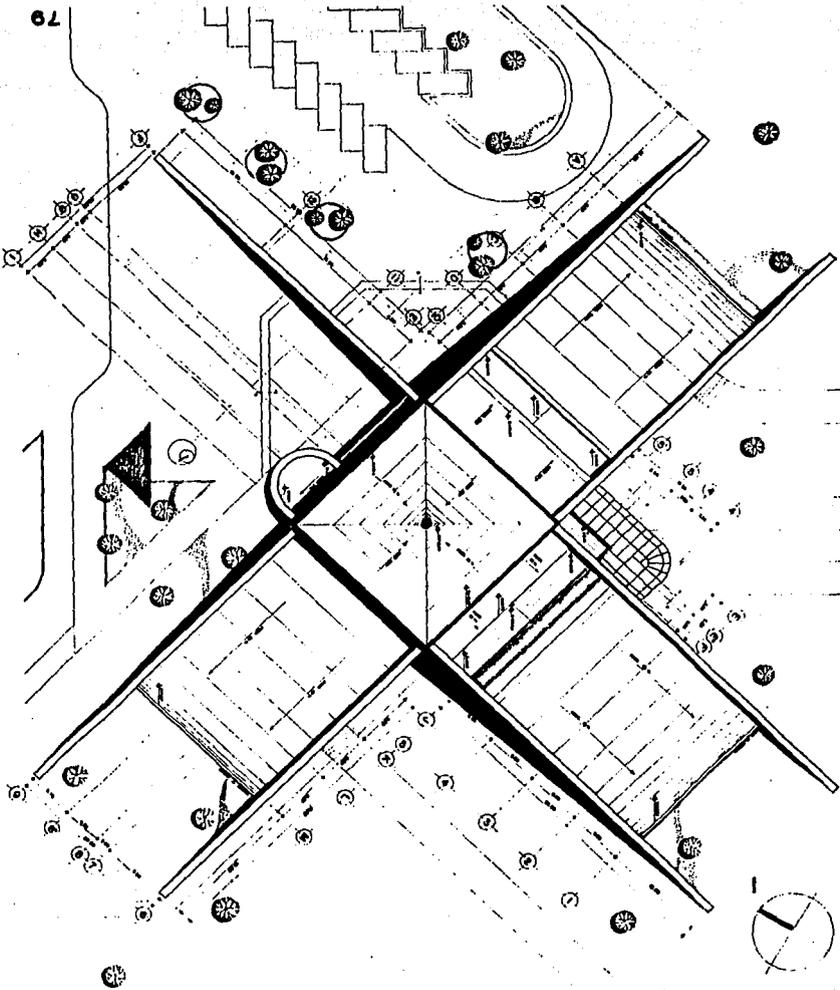
	COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA DE MÉXICO DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA DIRECCIÓN DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE AEROPUERTOS	PLAN DE PLANTA DEL TERMINAL ADO-04	ESTADIA PROFESIONAL INGENIERIA	AEROPUERTO NACIONAL EDIFICIO TERMINAL EN COLIMA, COL.
	DISEÑADO POR: INGENIERO CARLOS ALBERTO GARCÍA Y INGENIERO CARLOS ALBERTO GARCÍA	ESCALA: 1:1000	FECHA: 1964	PROYECTO N.º: 1000



<p>INSTITUTO MEXICANO DE ARQUITECTURA CALLE DE LA UNIÓN 118 PUNTO CENTRAL C. P. 06000 MEXICO, D.F.</p>	<p>PROYECTO: TERMINAL</p>	<p>ESTABLECIMIENTO PROFESIONAL INSTRUMENTADO</p>	<p>AEROPUERTO NACIONAL EDIFICIO TERMINAL EN COLIMA, COL.</p>
	<p>ARQUITECTO: ALVARO OBREGÓN</p>		
<p>PROYECTO: TERMINAL</p>	<p>ESTADO: COLIMA</p>	<p>PROYECTO: TERMINAL</p>	<p>ESTADO: COLIMA</p>

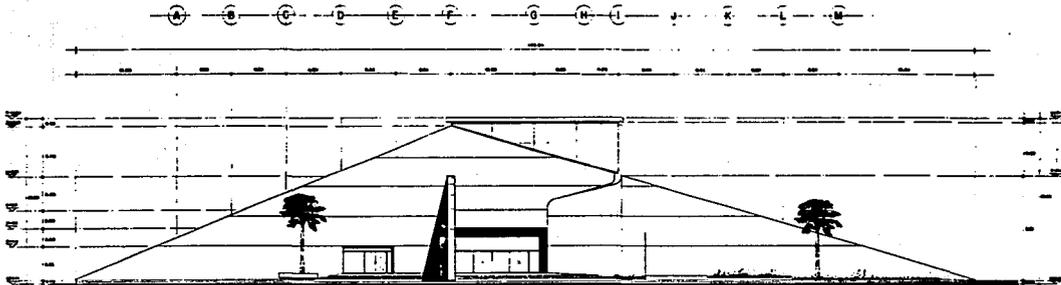


 <p> INSTITUTO MEXICANO DE PROFESIONALES <small>SECRETARÍA DE ECONOMÍA</small> <small>AV. CALLES 48 y 49 No. 500, Col. Juárez, México, D.F.</small> </p>	PROYECTO EXAMEN PROFESIONAL	AEROPUERTO NACIONAL EN COLIMA, COL. EDIFICIO TERMINAL
	PROYECTISTA ING. JUAN CARLOS GARCÍA	CLIENTE SECRETARÍA DE ECONOMÍA

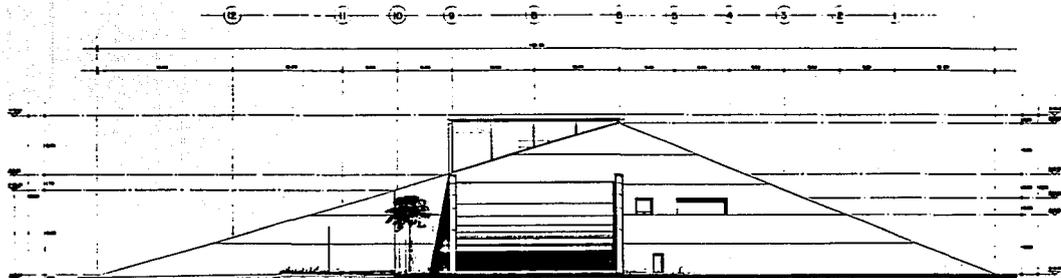


ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

 <p>ESTABLECIMIENTO NACIONAL DE BIBLIOTECA</p>	<p>ESTABLECIMIENTO NACIONAL DE BIBLIOTECA</p>	<p>AEROPUERTO NACIONAL EN COLIMA, COL.</p>
	<p>ESTABLECIMIENTO NACIONAL DE BIBLIOTECA</p>	<p>ESTABLECIMIENTO NACIONAL DE BIBLIOTECA</p>



FACHADA "A"



08

FACHADA "B"

AEROPUERTO NACIONAL EN COLIMA, COL.

EDIFICIO TERMINAL

EXAMEN PROFESIONAL

PROYECTO

PLANO: FACHADAS

ESCALA: 1:50	PLANO: A0-08
AUTOR: [Logo]	

ALBERO: ANSO ANITA CASIELLO

NOTA: VER EL PROYECTO GENERAL DEL EDIFICIO EN LA SERIE T. 1.

INSTRUMENTO: [Logo]

M. S. A. S. S.

AEROPUERTO NACIONAL EN COLIMA, COL.

EDIFICIO TERMINAL

EXAMEN PROFESIONAL

PLANO

CORTE GENERALIZADO

FECHA: AÑO 1960

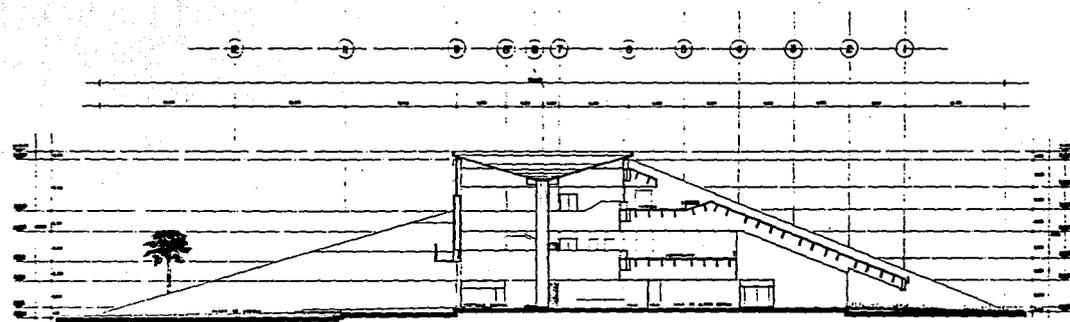


CLIENTE: SERIO ABRAHAM CASTILLO

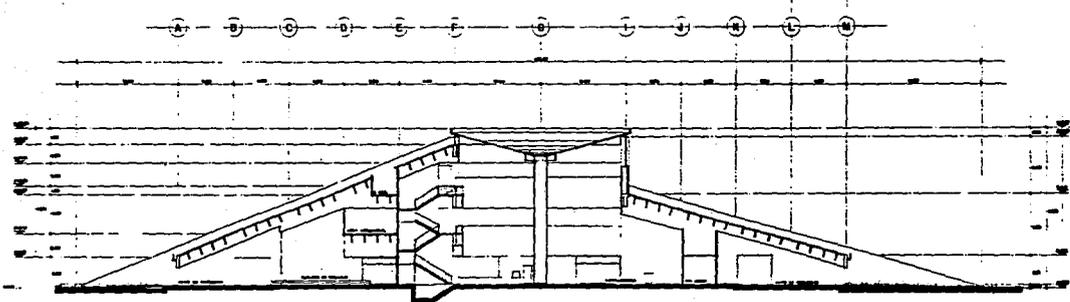
ARQUITECTO: JUAN DE LOS RIOS GONZALEZ
INGENIERO: CARLOS GONZALEZ
DISEÑO DE L. S. DE LA V. G.

ESTUDIO DE PROYECTOS S. A. DE C. V.

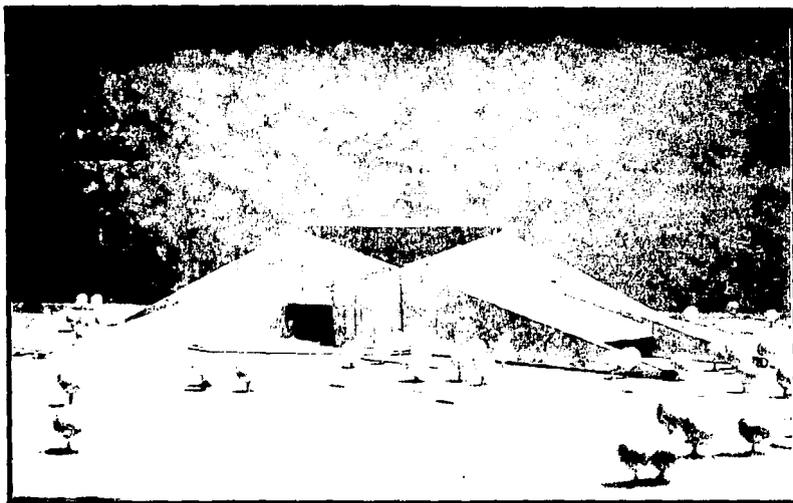
12 - 22 - 60 - 22

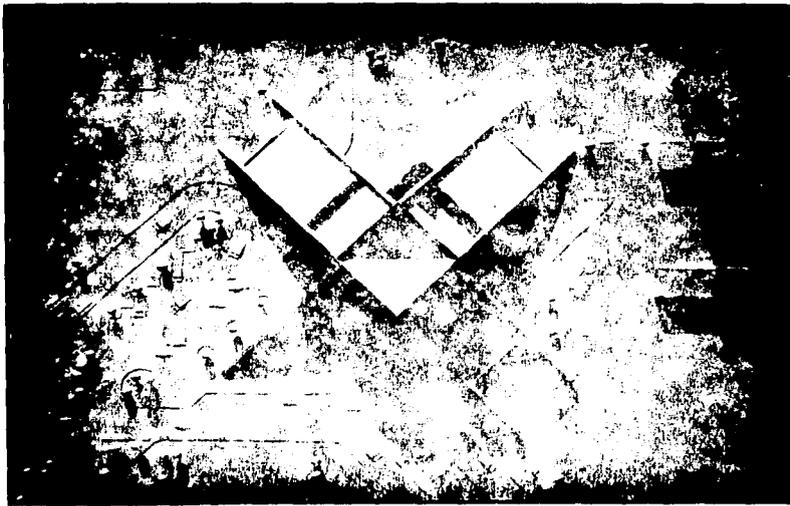
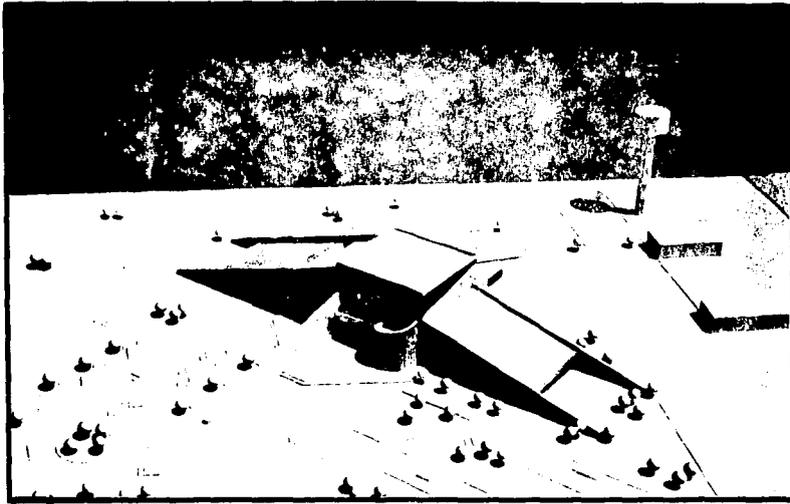


CORTE 0-0'



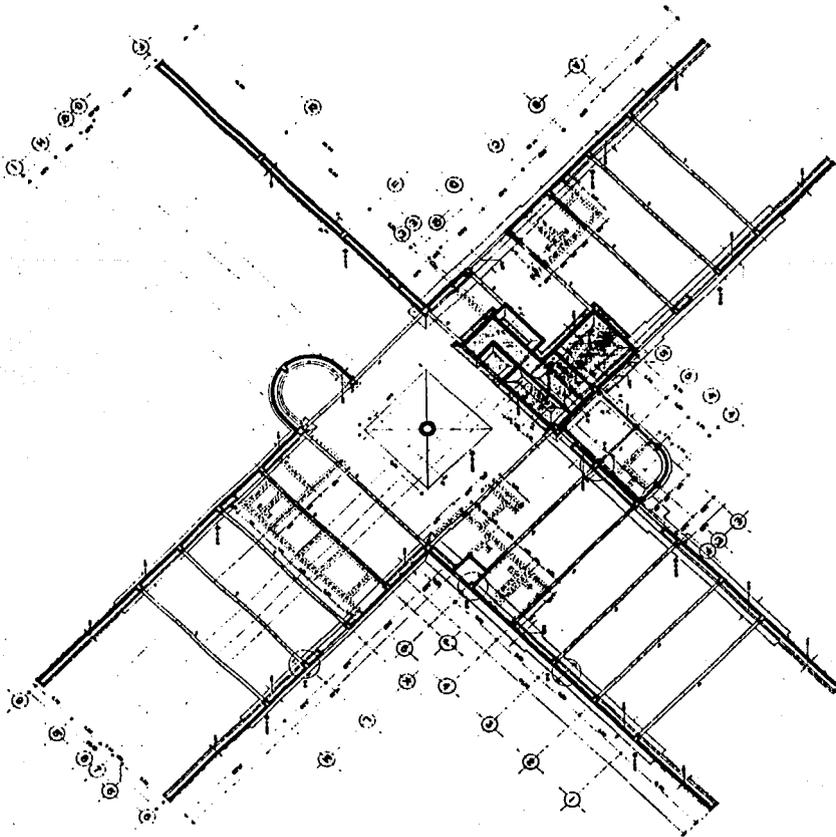
CORTE P-P'





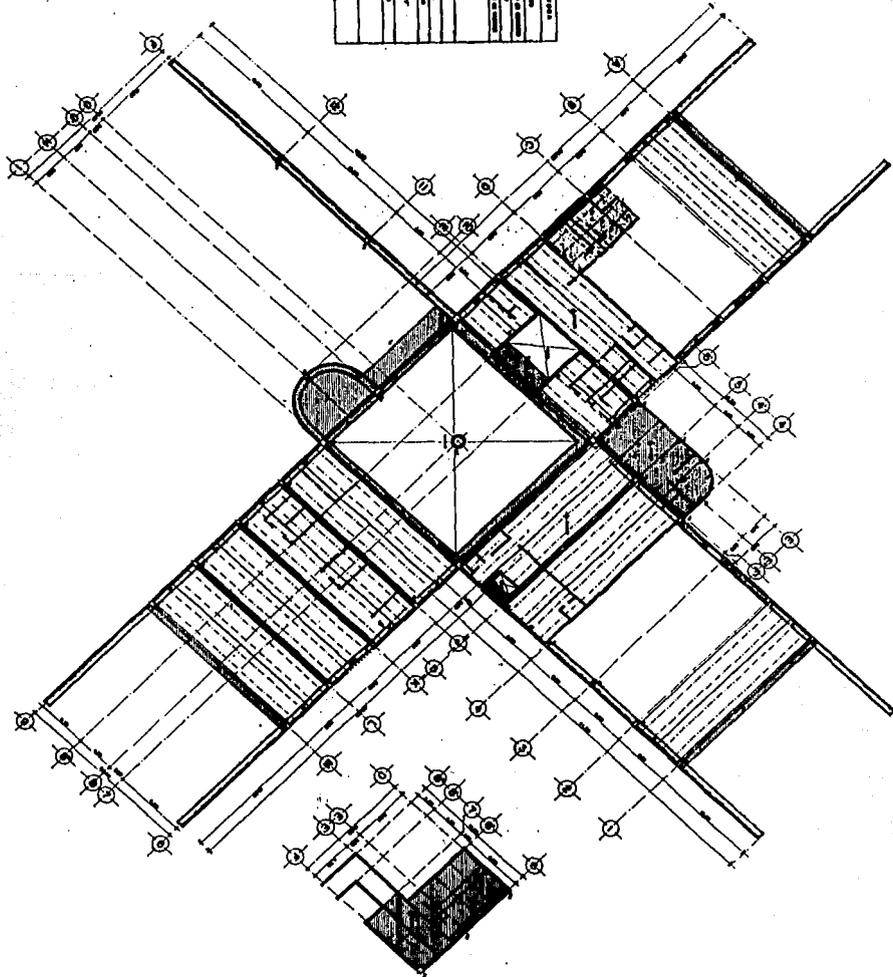
7

Estructura

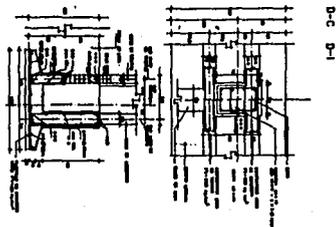


<p>INSTITUTO MEXICANO DE PROFESIONALES</p>	<p>ALBERCA</p> <p>PROYECTO DE CONSTRUCCION</p>	<p>PROYECTO DE CONSTRUCCION</p> <p>ESTRUCTURA</p> <p>ES-01</p>	<p>PROYECTO DE CONSTRUCCION</p> <p>ESTRUCTURA</p> <p>ES-01</p>	<p>EXAMEN</p> <p>PROFESIONAL</p>	<p>AEROPUERTO</p> <p>EDIFICIO</p> <p>TERMINAL</p> <p>EN COLIMA, COL.</p>
	<p>PROYECTO DE CONSTRUCCION</p> <p>ESTRUCTURA</p> <p>ES-01</p>	<p>EXAMEN</p> <p>PROFESIONAL</p>			

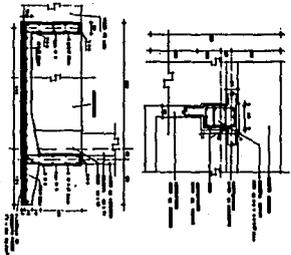
1	PLANTA GENERAL
2	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE
3	PLANTA DE LA SALA DE ESPERA
4	PLANTA DE LA SALA DE REGISTRO
5	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE AEREO
6	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE TERRESTRE
7	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE MARITIMO
8	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE AUTOMOVIL
9	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE BICICLETA
10	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE MOTO
11	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE CARRO
12	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE CAMION
13	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE CAMIONETA
14	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE MOTOCICLETA
15	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE MOTOCICLO
16	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE MOTOCICLO
17	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE MOTOCICLO
18	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE MOTOCICLO
19	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE MOTOCICLO
20	PLANTA DE LA SALA DE PASAJE MOTOCICLO



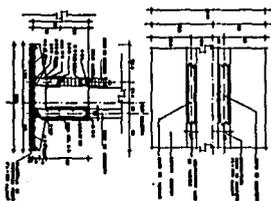
<p>INSTITUTO MEXICANO DE ARQUITECTURA</p>	<p>PROYECTO DE</p> <p>EDIFICIO TERMINAL</p> <p>AEROPUERTO NACIONAL EN COLIMA, COL.</p>
	<p>EXAMEN PROFESIONAL</p>
<p>ESTADO DE GUERRERO</p> <p>MEXICO</p> <p>ESTADO DE GUERRERO</p> <p>MEXICO</p> <p>ESTADO DE GUERRERO</p> <p>MEXICO</p>	<p>ESTADO DE GUERRERO</p> <p>MEXICO</p> <p>ESTADO DE GUERRERO</p> <p>MEXICO</p> <p>ESTADO DE GUERRERO</p> <p>MEXICO</p>



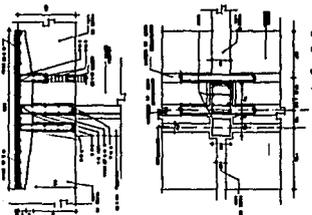
D-C D-1



D-C D-3



D-C D-2



D-C D-4

<p>AEROPUERTO NACIONAL EN COLIMA, COL.</p> <p>EDIFICIO TERMINAL</p> <p>ESTADEN PROFESIONAL</p>	
<p>ALABRADO POR: ESTADEN</p> <p>PROYECTO: ESTADEN</p> <p>FECHA: 1958</p> <p>ESCALA: 1/50</p>	
<p>LABOR: PROYECTO DE CONSTRUCCION</p> <p>TIPO: EDIFICIO TERMINAL</p> <p>UBICACION: AV. DE LA REVOLUCION, COLIMA, COL.</p>	
<p>INSTITUCION: ESTADEN</p> <p>DIRECCION: ESTADEN</p>	

8

**Criterio de
Instalaciones**

8. Criterio de instalaciones

8.1 Instalación Hidrosanitaria

Instalación Hidráulica

Para el suministro de agua potable, la fuente de abastecimiento será al través de un pozo, el cual alimentará a una cisterna general, ésta última ubicada cerca de la casa de máquinas.

La alimentación del agua al edificio terminal y a otros, como la torre de control y el anexo de oficinas, se hará al través del sistema a presión, equipo hidroneumático, ubicado en la casa de máquinas. El suministro a la zona de combustibles y C.R.E.I. se realizará al través de bombeo de la cisterna general.

Instalación Sanitaria

Para el desalojo de las aguas residuales se instalarán dos redes independientes: una para aguas negras y otra para aguas pluviales.

Aguas negras

Desalojadas del edificio y conducidas a una fosa séptica, para pasar posteriormente a un campo de oxidación; estas dos instalaciones ubicadas en lo mas alejado del área de edificaciones y de la fuente de abastecimiento de agua potable, para evitar una posible contaminación.

Aguas pluviales

Captadas y conducidas por una red independiente hasta canales a cielo abierto y finalmente a una corriente natural.

8.2 Aire acondicionado

De acuerdo al análisis de temperaturas, al balance térmico y a un buen grado de confort que se quiere dar al interior del edificio, se determinó utilizar al sistema de aire acondicionado como el más conveniente.

8.3 Instalación eléctrica

Habiendo pasado la corriente eléctrica de alta a baja tensión a través de una subestación, la corriente eléctrica se distribuye a todos los edificios en línea subterránea, al edificio terminal llega a un tablero general de distribución, el cual alimenta a tableros secundarios.

8.4 Otras instalaciones

Dentro de éstas están las de riego exterior, pararrayos, sonido, instalación contra incendio, etc.

9. Bibliografía

- 1.- Proyectos de Aeropuertos
Charles Froesch
Walter Prokosch
- 2.- Time-Saver Standars for Building Types
Joseph de Chiara
John Hancock Callender
- 3.- Ingeniería de Aeropuertos, Módulos I, II, III y IV
Dirección General de Aeropuertos
- 4.- Aeródromos
Normas y métodos recomendados internacionales. Anexo 14
Organización de Aeronáutica Civil Internacional (OACI)
- 5.- Manual de Proyectos de Aeródromos, parte dos:
Calles de rodaje, plataformas y apartamentos de espera
Organización de Aeronáutica Civil Internacional (OACI)
- 6.- Plan Maestro del Aeropuerto de Colima, Col.
Dirección General de Aeropuertos.