

社会開発調査部報告書

No. 52

ESTUDIO SOBRE EL PLAN DE DESARROLLO
DEL
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CARRASCO
EN LA
REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

INFORME FINAL

MARZO 1990

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

ESTUDIO SOBRE EL PLAN DE DESARROLLO DEL
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CARRASCO
EN LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

INFORME FINAL

MARZO 1990

AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DE

711
R-7
SF
LIBRARY

S S F
90-053

JICA LIBRARY



1083146191

21298

ESTUDIO SOBRE EL PLAN DE DESARROLLO
DEL
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CARRASCO
EN LA
REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

INFORME FINAL

MARZO 1990

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

国際協力事業団

21298

PREFACE

In response to a request from the Government of the Oriental Republic of Uruguay, the Japanese Government decided to conduct a study on the Development Plan of the International Airport of Carrasco and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA).

JICA sent to the Oriental Republic of Uruguay a survey team headed by Mr. Shigeru Shibata of Japan Airport Consultants, Inc., three times from April 1989 to March 1990.

The team held discussions with concerned officials of the Government of the Oriental Republic of Uruguay, and conducted field surveys. After the team returned to Japan, further studies were made and the present report was prepared.

I hope that this report will contribute to the promotion of the project and to the enhancement of friendly relations between our two countries.

I wish to express my sincere appreciation to the officials concerned of the Government of the Oriental Republic of Uruguay for their close cooperation extended to the team.

March 1990



Kensuke Yanagiya
President
Japan International Cooperation Agency

ESTUDIO DEL PLAN DE DESARROLLO
DEL
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CARRASCO
EN
LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
BORRADOR DEL INFORME FINAL

INDICE

CONCLUSION Y RESUMEN

CAPITULO	1	ANTECEDENTES DEL PROYECTO	
	1-1	Introducción	1-1
	1-2	Situación Socioeconómica	1-3
	1-3	Sistema de Transporte	1-6
	1-4	Sistema de Transporte Aéreo en Uruguay	1-7
	1-5	Aeropuerto Internacional de Carrasco	1-9
CAPITULO	2	PRONOSTICO DE FUTURA DEMANDA DE TRAFICO AEREO	
	2-1	Situación Actual de la Demanda de Tráfico Aéreo en Carrasco	2-1
	2-2	Aproximación Metodológica para el Pronóstico de Demanda de Tráfico Aéreo	2-6
	2-3	Construcción de Modelo de Pronóstico	2-10
	2-4	Presunción de Pronósticos	2-18
	2-5	Pronóstico de Futura Demanda de Tráfico Aéreo en Carrasco	2-19

CAPITULO	3	CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES	
	3-1	Facilidades de Campo de Maniobras Aeronáuticas	3-1
	3-2	Facilidades de Area Terminal	3-26
	3-3	Facilidades de Navegación Aérea	3-44
CAPITULO	4	REQUERIMIENTOS DE FACILIDADES	
	4-1	Condiciones Básicas	4-2
	4-2	Requerimientos de Facilidades de Campo de Maniobras	4-17
	4-3	Facilidades de Area Terminal	4-23
	4-4	Requerimientos Recomendados de Facilidades	4-32
CAPITULO	5	PLAN MAESTRO DE AEROPUERTO	
	5-1	Planos de Aeropuerto en Alternativa	5-1
	5-2	Plan Maestro de Aeropuerto, Requerimientos Determinados para Facilidades y Plan de Desarrollo del Aeropuerto para el Estudio de Factibilidad.	5-8
	5-3	Plan de Uso de Espacio Aéreo	5-27
CAPITULO	6	DISEÑO PRELIMINAR	
	6-1	Generalidades	6-1
	6-2	Instalaciones de Campo de Maniobras Aeronáuticas	6-1
	6-3	Instalaciones de Area Terminal	6-10
	6-4	Instalaciones de Ayuda a la Navegación Aérea	6-16
CAPITULO	7	AMINISTRACION Y OPERACION DEL AEROPUERTO	
	7-1	Organización Administrativo del Actual Aeropuerto	7-1

CAPITULO	8	CRONOGRAMA DE OBRAS DE CONSTRUCCION Y ESTIMACION DE COSTOS	
	8-1	Condiciones para las Obras de Construcción	8-1
	8-2	Cronograma de Obras de Construcción	8-3
	8-3	Estimación de Costos	8-23
CAPITULO	9	ANALISIS ECONOMICO	
	9-1	Concepto Básico	9-1
	9-2	Estimación de Costos Económicos	9-4
	9-3	Estimación de Beneficios Económicos	9-6
	9-4	Evaluación Económica	9-8
CAPITULO	10	ANALISIS FINANCIERO	
	10-1	General	10-1
	10-2	Estimación de Costos Financieros	10-1
	10-3	Estimación de Beneficios Financieros	10-3
	10-4	Evaluación Financiera	10-6
CAPITULO	11	PROGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	
	11-1	Organización Administrativa de Aeropuerto	11-1
	11-2	Organización de Implementación de Proyecto	11-1
	11-3	Plan de Financiamiento para el Proyecto	11-4
CAPITULO	12	PROGRAMA DE CAPACITACION DE PERSONAL	

CONCLUSION Y RESUMEN

CONCLUSIONES Y RESUMEN

1. CONCLUSIONES

1-1. Los resultados del Estudio ponen de relieve que muchas de las instalaciones de campo de maniobras aeronáuticas y de ayuda a la navegación aérea con que cuenta el Aeropuerto sufren deterioros debidos a la vetustez, lo cual conduce a que probablemente se vea obligada la clausura del Aeropuerto a los vuelos internacionales, planteándose serios problemas sobre la seguridad operacional en un futuro cercano, a menos que sean tomadas con urgencia las medidas correctivas. En vista de que el Aeropuerto es el único aeropuerto internacional en Uruguay, sus mejoramientos hasta tal punto de cumplir las normas internacionales de operación deben constituir la mayor preocupación del país. Por lo tanto, se recomienda con mayo énfasis que el Proyecto sea implementado a la brevedad posible, por lo menos en el Grado-3, haciéndose todo esfuerzo por encontrar algunos recursos de financiamiento para el efecto.

1-2. Ninguna dificultad técnica de importancia se prevé en la implementación del Proyecto, ni tampoco han de surgir problemas en las obras de construcción durante horas nocturnas.

1-3. El Proyecto es económicamente factible en el Grado-1*, Grado-2** o Grado-3***, puesto que la tasa interna de retorno económica (TIR E.) registra el valor de 16,1%, 17,5% y 19,9% respectivamente, en tanto el "Costo de Oportunidad de Capital" en Uruguay se entiende sea de 12%.

1-4. La tasa interna de retorno financiera (TIR F.) demuestra un valor negativo para el Proyecto, en cada uno de los casos de Grado-1, Grado-2 y Grado-3.

Se llega a la conclusión de que el Proyecto no es financieramente factible bajo la actual estructura tarifaria de aeropuerto en caso que el Aeropuerto deba continuar administrándose sobre un principio contable de autosostenimiento.

1-5. Sin embargo, la TIR Financiera asciende a un valor positivo de 5,7% y 7,7% respectivamente para el Proyecto con un incremento de ciento por ciento de los ingresos en el caso de Grado-2 y de Grado-3.

- 1-6. Se espera por ello que se pueda implementar el Desarrollo a Corto Plazo en el Grado-2 o en su defecto, en el Grado-3, dependiendo de las posibilidades financieras que se puedan concretar.
- 1-7. En el caso de Grado-2, el Desarrollo a Corto Plazo se pueda implementar bajo una nueva tarifa de aeropuerto a través de la obtención de un préstamo exterior con condiciones blandas para la porción extranjera y con el aporte de los recursos de financiamiento gubernamental sin contemplar amortizaciones algunas, destinado a la porción local.
- 1-8. En el caso de Grado-3, el Desarrollo a Corto Plazo se pueda implementar bajo una nueva tarifa de aeropuerto a través de la obtención de un préstamo exterior con condiciones rígidas para la porción extranjera y con el aporte de los recursos de financiamiento gubernamental sin contemplar amortizaciones algunas, destinado a la porción local.

*,**,***;

- Grado-1: El presente plan se halla en correspondencia con el tamaño y volumen de las instalaciones proyectadas en su plenitud de acuerdo con los requerimientos planteados por parte de la D.G.I.A. (Refiéranse a los Requerimientos Determinados para las Instalaciones en el Capítulo 5).
- Grado-2: El present plan excluye la ampliación de la Pista 01-19 y el mejoramiento de la Pista para convertila en la de CAT-1 de ILS.
- Grado-3: El present plan representa un mínimo tamaño y volumen proyectados para las instalaciones de tal manera a que el Aeropuerto de Carrasco pueda operar como el único aeropuerto internacional en Uruguay.

2. RESUMEN

2-1. Pronóstico de Futura Demanda de Tráfico Aéreo

Se ha efectuado el pronóstico para un período de 15 años a partir de 1995 hasta 2010 a un intervalo de cada cinco años, basado en el método de valores de elasticidad obtenidos mediante el análisis de la relación entre el PIB y el pasaje.

Los resultados se muestran en la Tabla A.

Tabla A Resumen de Pronóstico de Demanda de Tráfico Aéreo en el Aeropuerto International de Carrasco.

Item de Pronóstico			Año				
			1988	1995	2000	2005	2010
Pasajero	Int'l	Puente Aéreo	337	498	572	656	752
		Otros Vuelos	301	448	604	814	1.098
(100 persona)	Domést.		43	48	50	53	55
	Total		681	994	1.226	1.523	1.905
Carga	Int'l	Export.	7.042	10.843	14.310	18.886	24.925
		Import.	5.263	10.552	16.127	24.719	37.887
(ton.)	Total		12.305	21.365	30.437	43.605	62.812
Movimiento de	Int'l	Puente Aéreo	4.320	6.395	7.330	-	9.000
		Otros Vuelos	4.700	6.400	8.390	-	11.437
Aeronave	Domést.		2.670	3.200	7.330	-	3.240
	Total		11.390	15.995	19.055	-	22.677

2-2. Requerimientos de las Instalaciones

Han sido analizados los requerimientos de las instalaciones tomándose en consideración las últimas normas aplicables para el presente Proyecto y las practicas recomendadas por OACI, IATA, FAA y CAB del Japón, de acuerdo con los datos básicos tales como año de diseño, ruta más larga, factores pico, composición de flota de aeronaves y horario de vuelo simulado, etc., los cuales han sido desarrollados desde el pronóstico de demanda de tráfico aéreo previsto para el año 1995, 2000 y 2010. Los resultados se indican en la Tabla B.

Tabla B-1 Resumen de Requerimientos de las Instalaciones para el Grado-1

Instalación	Desarrollo a Corto Plazo		Desarrollo a Largo Plazo
	1995 (Urgente)	2000	
Instalaciones de Campo de Maniobras	Longitud de Pista	2.700 1.750 (1.700)	2.700 1.750 (1.700)
	Pavimento	Debe reforzarse	-
	1. 06-24 2. 01-19 3. 10-28	Debe reforzarse (Sin modificaciones)	- (Sin modificaciones)
Sistema Taxiway	1. 06-24	Debe reforzarse	Dependiendo de las condiciones
	2. 01-19	Debe reforzarse	
	3. 10-28	(Sin modificaciones)	
Plataforma	Debe reforzarse (excepto TVY-C1)	-	Taxiway-A Paralelo
Puesto de Parqueo	12	16	18
Sistema de Parqueo	4	Mezclado:	
Existente	Sin modificaciones	Autónoma hacia adentro/ Remolcado hacia afuera y Autónoma hacia adentro y hacia afuera	Autónoma hacia adentro y Remolcado hacia afuera
Nuevo	Autónoma hacia adentro/ Remolcado hacia afuera		
Instalaciones de Área Terminal	Terminal de Pasajeros	(Sin modificaciones) 16.600 m ²	(Sin modificaciones) 16.600 m ²
	Terminal de Carga	(Sin modificaciones) 4.620 m ²	(Sin modificaciones) 4.620 m ²
	Contenedor/Pallet	Debe construirse	Debe construirse
Instalaciones de Navegación Aérea	Plataforma de Trabajo	Voladizo sólo	360 m ²
	Edificio p/G.S.E.	Debe construirse	3.000 m ²
	06-24	CAT-1 ILS	CAT-1 ILS
01-19	---	CAT-1 ILS	CAT-1 ILS
10-28	---	---	---
Ayudas Visuales	ALS SALS	ALS SALS	ALS SALS
01-19	SALS	ALS SALS	ALS SALS
10-28	---	---	---
Radar y Comunicación	c/b	PAPI	PAPI
	A renovarse	---	Deberán renovarse
		ASB/SSR	ASB/SSR
		AFIN	AFIN

Tabla B-2 Resumen de Requerimientos de las Instalaciones para el Grado-2

Instalación		1995 (urgente)	2000	Desarrollo a Largo Plazo 2010
Instalaciones de Campo de Maniobras	Longitud de Pista	1. 06-24 2. 01-19 3. 10-28	2.700 1.750 (1.700)	2.100 1.750 (1.700)
	Pavimento	1. 06-24 2. 01-19 3. 10-28	- - (Sin modificaciones)	Dependiendo de las condiciones
	Sistema Taxiway	Existente	Debe reforzarse (excepto TWY-C1)	Taxiway-A Paralelo
	Plataforma	Nuevo	12	18
Instalaciones de Area Terminal	Puesto de Parqueo	Existente	4	16
	Sistema de Parqueo	Nuevo	Sin modificaciones	Mezclado: Autónoma hacia adentro/ Remolcado hacia afuera y Autónoma hacia adentro y hacia afuera
	Terminal de Pasajeros	Nuevo	Autónoma hacia adentro/ Remolcado hacia afuera	Autónoma hacia adentro y Remolcado hacia afuera
	Terminal de Carga	Contenedor/Pallet Plataforma de Tra bajo Edificio p/G.S.E.	(Sin modificaciones) 16.000 m ² (Sin modificaciones) 4.620 m ² Debe construirse Voladizo sólo 360 m ² Debe construirse 3.000 m ²	Debe modificarse y ampliarse a 22.000 m ² Debe ampliarse a 6.415 m ² - - -
Instalaciones de Navegación Aérea	Radioayudas	06-24 01-19 10-28	CAT-1 ILS - -	CAT-1 ILS - -
	Ayudas Visuales	06-24 01-19 10-28	ALS SALS SALS -	ALS SALS ALS SALS -
		c/u	PAPI	PAPI
	Radar y Comunicación		A renovarse	ASR/SSR AFTN Deberán renovarse

Tabla B-3 Resumen de Requerimientos de las Instalaciones para el Grado-3

Instalación		1995 (urgente)	2000	Desarrollo a Largo Plazo 2010
Instalaciones de Campo de Maniobras	Longitud de Pista	1. 06-24 2. 01-19 3. 10-28	2.700 1.750 (1.700)	3.100 1.750 (1.700)
	Pavimento	1. 06-24 2. 01-19 3. 10-28	- - -	Dependiendo de las condiciones
	Sistema Taxiway Plataforma Puesto de Parqueo	Existente Nuevo Existente	Debe reforzarse (Sin modificaciones) (Sin modificaciones) Debe reforzarse (excepto TW-Y-C1) 12 4	(Sin modificaciones)
Instalaciones de Area Terminal	Sistema de Parqueo	Existente Nuevo	Sin modificaciones Mezclado: Autónoma hacia adentro/ Remolcado hacia afuera y Autónoma hacia adentro y hacia afuera	Taxiway-A Paralelo 18 Autónoma hacia adentro y Remolcado hacia afuera
	Terminal de Pasajeros	Nuevo	Autónoma hacia adentro/ Remolcado hacia afuera (Sin modificaciones) 16.000 m ²	Debe modificarse y ampliarse a 22.000 m ²
	Terminal de Carga	Contenedor/Pallet Plataforma de Trabajo Edificio p/G.S.E.	(Sin modificaciones) 4.620 m ² Debe construirse Voladizo sólo 360 m ² Debe construirse 3.000 m ²	Debe ampliarse a 6.415 m ² - -
Instalaciones de Navegación Aérea	Radioayudas	06-24 01-19 10-28	CAT-1 ILS - -	CAT-1 ILS - -
	Ayudas Visuales	06-24 01-19 10-28 c/u	ALS SALS - - PAPI A renovarse	ALS SALS - - PAPI Deberán renovarse
	Radar y Comunicación			ASR/SSR AFTN

2-3. Plan de Desarrollo a Corto Plazo (1995 y 2000)

La Tabla C presenta un resumen de las medidas de mejoramiento para el Desarrollo a Corto Plazo del Proyecto.

Tabla C Resumen de Medidas de mejoramiento para el Desarrollo a Corto Plazo (1995 y 2000)

INSTALACION	1995 (Fase Urgente)	2000
Pista 06/24 (principal)	- Refuerzos para acomodar B747-400 y ampliación de las franjas de pista (hasta 300m)	
01-19	- Refuerzos p/acomodar B747 en el caso de Grado 1 y 2	- Extensión (1750 a 2050) en el caso de Grado-1
Taxiway A, B, C2, D	- Refuerzos para acomodar B747-400	
Plataforma	- Reconstrucción: S-4, S-5, S-6 - Reparación: S-1, S-2, S-3 - Construcción de nueva plataforma: dos para B747-400 dos para 3707 o B767	- Refuerzos: S-3

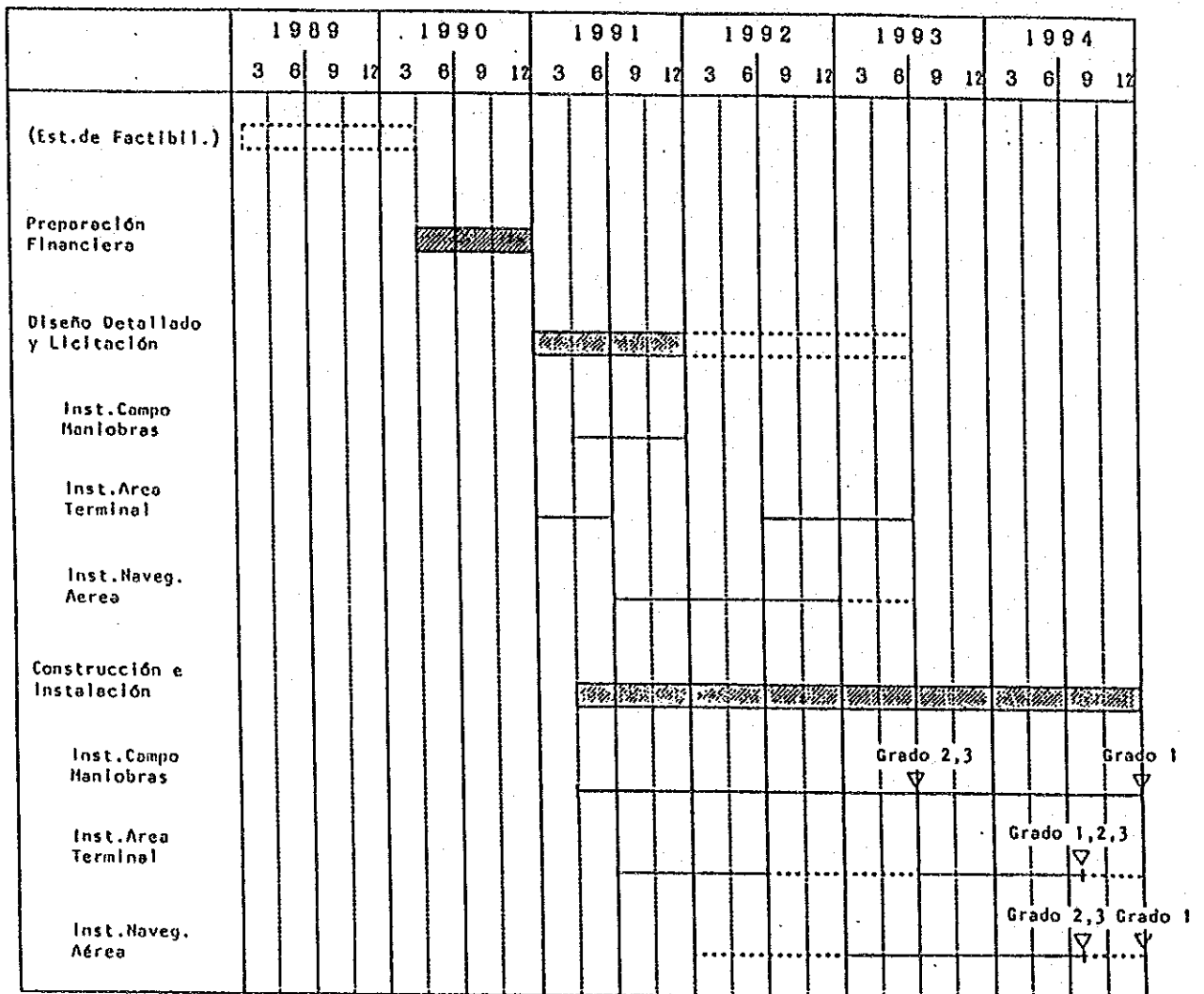
Terminal de Pasajeros	- Instalación de Rayos-X y Detector de Metales	- Modificación del Edificio Central - Instalación de un sistema de cinta transportadora de equipajes.
Terminal de Carga	- Construcción de Voladizo	- Instalación de "plataforma de trabajo" - Modificación del Edificio Existente - Provisión de cámara frigorífica
Otros Edificios	- Reconstrucción del Edificio para Equipos de Rampa	
Radioayudas	- Renovación de Equipos de ILS para la Pista-24 y - VOP/DME terminal (1) NDB	- Instalación de dos (2) VOR/DME y una
ATC	- Renovación de Equipos de aire-tierra de VFR y de VHF	- Instalación de Equipos de ILS para la Pista-19 en el caso de GRADO-1
Comunicación	- Renovación de Estaciones de HF	
Meteorología	- Renovación de Equipos - Instalación del Sistema RVR	
Energía Eléctrica	- Instalación de Nuevos Equipos con Estación	

Ayudas
Visuales

- Instalación de ALS para la Pista-24 y SALS para la Pista-06
 - Renovación e Instalación de
 - Luces para la Pista 06-24, Twy- A, B, C₂ y D
 - Renovación del Faro de Aéro-dromo e Iluminación de Plataforma.
 - Instalación de PAPI, SALS y otras luces para la Pista-01-19 en el Caso de GRADO 1 y 2.
 - Instalación de ALS para la Pista-19 en el caso de Grado-1
-

2-4. Cronograma de Proyecto y Estimación de costo de Construcción

El cronograma de proyecto para el Desarrollo a Corto Plazo ha sido establecido tal como lo indica la siguiente figura.



El costo de construcción en lo relativo al Desarrollo a Corto Plazo ha sido estimado tal como se tabula en la Tabla D.

*, **, ***;

Grado-1: El presente plan se halla en correspondencia con el tamaño y volumen de las instalaciones proyectadas en su plenitud de acuerdo con los requerimientos planteados por parte de la D.G.I.A. (Refiéranse a los Requerimientos Determinados para las Instalaciones en el Capítulo 5).

Grado-2: El presente plan excluye la ampliación de la Pista 01-19 y el mejoramiento de la Pista para convertirla en la de CAT-1 de ILS.

Grado-3: El presente plan representa un mínimo tamaño y volumen proyectados para las instalaciones de tal manera a que el Aeropuerto de Carrasco pueda operar como el único aeropuerto internacional en Uruguay.

Tabla D Resumen de Estimación de Costos (Miles de US\$)

Item	Grado	Grado 1			Grado 2			Grado 3		
		P. Extranj.	P. Local	Total	P. Extranj.	P. Local	Total	P. Extranj.	P. Local	Total
1. Instalaciones de Campo de Maniobras		5.570	28.110	33.680	5.330	23.820	29.150	4.390	20.990	25.380
2. Instalaciones de Area Terminal		1.887	2.182	4.069	1.887	2.182	4.069	1.887	2.182	4.069
3. Instalaciones de Ayuda a la Navegación Aérea		17.433	2.596	20.029	15.349	2.252	17.601	11.872	1.864	13.736
TOTAL		24.890	32.888	57.778	22.566	28.254	50.820	18.149	25.036	43.185
4. Servicios de Ingeniería		1.245	1.645	2.890	1.128	1.412	2.540	908	1.252	2.160
5. Contingencias Físicas		2.614	3.453	6.097	2.370	2.967	5.337	1.907	2.629	4.536
TOTAL GENERAL		28.749	37.986	66.735	26.064	32.633	58.697	20.964	28.917	49.881

Tipo de Cambio en el mes de Abril de 1989: US\$ 1.00 = Peso 500

2-5. Evaluación Económica y Financiera

2-5-1. Evaluación Económica

El análisis económico de costo-beneficio basado en el flujo de caja acerca de los costos económicos y de los tangibles directos de los beneficios económicos, identificados desde el punto de vista de la economía nacional, indica que la tasa interna de retorno económica (TIR E.) es de 16,1% en el Grado-1, 17,5% en el Grado-2 y 19,9% en el Grado-3. Por lo tanto, estos valores indican que el Proyecto de Desarrollo del Aeropuerto Internacional de Carrasco es económicamente factible desde el punto de vista de la economía nacional de Uruguay, puesto que el costo de oportunidad de capital del país se entiende sea de 12,0%.

2-5-2. Evaluación Financiera

El análisis financiero de costo-beneficio basado en el flujo de caja acerca de los costos financieros y de los beneficios financieros muestra un valor negativo en la tasa interna de retorno financiera (TIR F.) en todos los casos de Grado-1, Grado-2, y Grado-3 bajo la actual estructura tarifaria de aeropuerto.

Para obtener un valor superior de la TIR F. es necesario que se reduzcan los costos financieros, especialmente en lo que respecta al costo inicial de la construcción o que se aumenten los ingresos aeroportuarios. Al respecto, no sería práctico esperar alguna reducción en el costo de construcción. Por otro lado, para aumentar los ingresos deberá ser aumentada la tarifa de aeropuerto más allá del nivel actual.

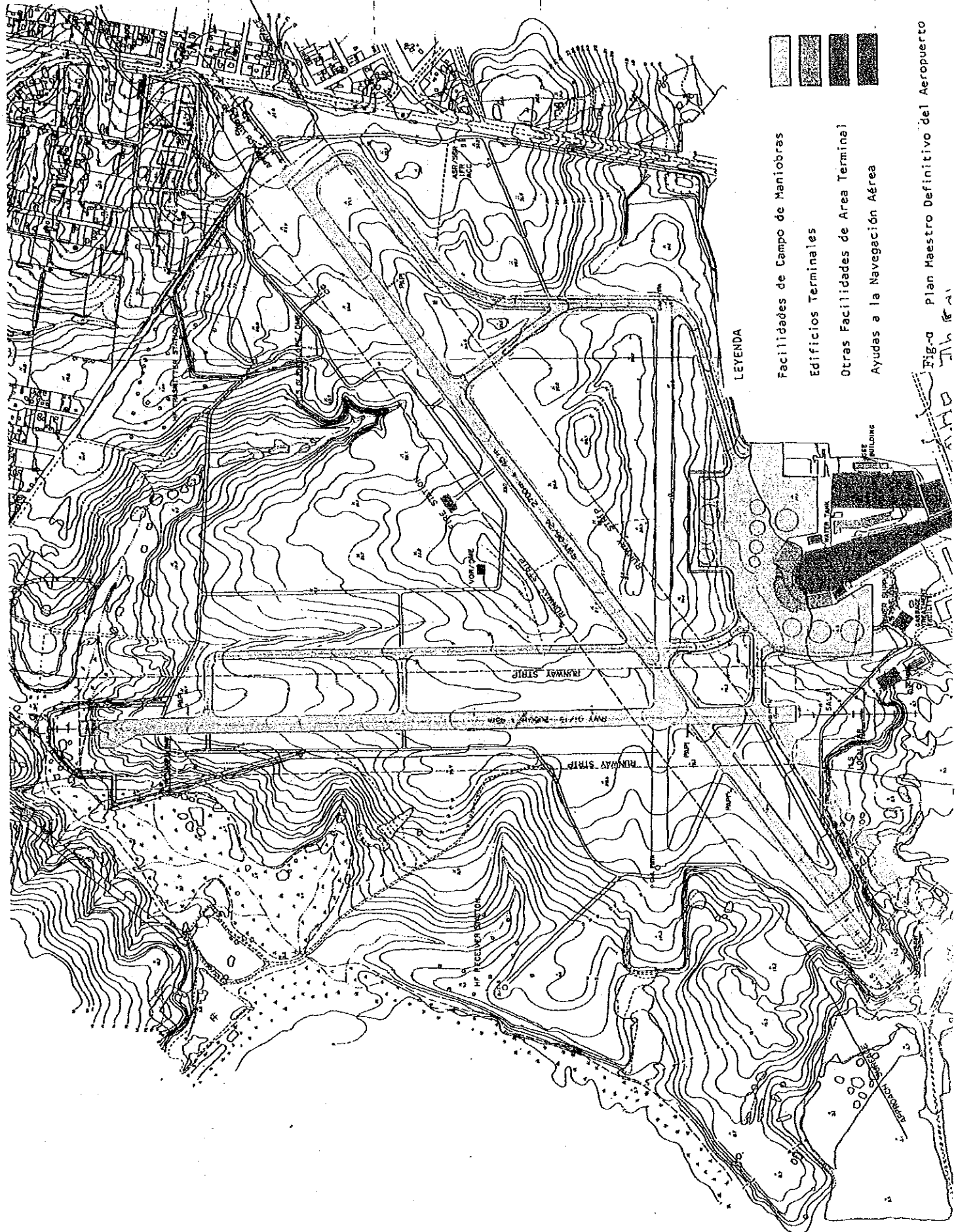
El nivel de la actual tarifa de aeropuerto con la que opera el Aeropuerto Internacional de Carrasco es sumamente bajo comparado con los de los países limítrofes.

En caso que la tarifa de aeropuerto aumentase en un 100% sobre el nivel actual, la TIR Financiera podría arrojar un 5,7% en el Grado-2 y 7,7% en el Grado-3.

Por lo tanto, el Desarrollo a Corto Plazo se podrá implementar en el Grado-2 o en su defecto, en el Grado-3, lo que depende de las posibilidades financieras que se obtengan para el efecto.

En el caso de Grado-2, el Desarrollo a Corto Plazo se pueda implementar bajo una nueva tarifa de aeropuerto a través de la obtención de un préstamo exterior con condiciones blandas para la porción extranjera y con el aporte de los recursos de financiamiento gubernamental sin contemplar amortizaciones algunas, destinado a la porción local.

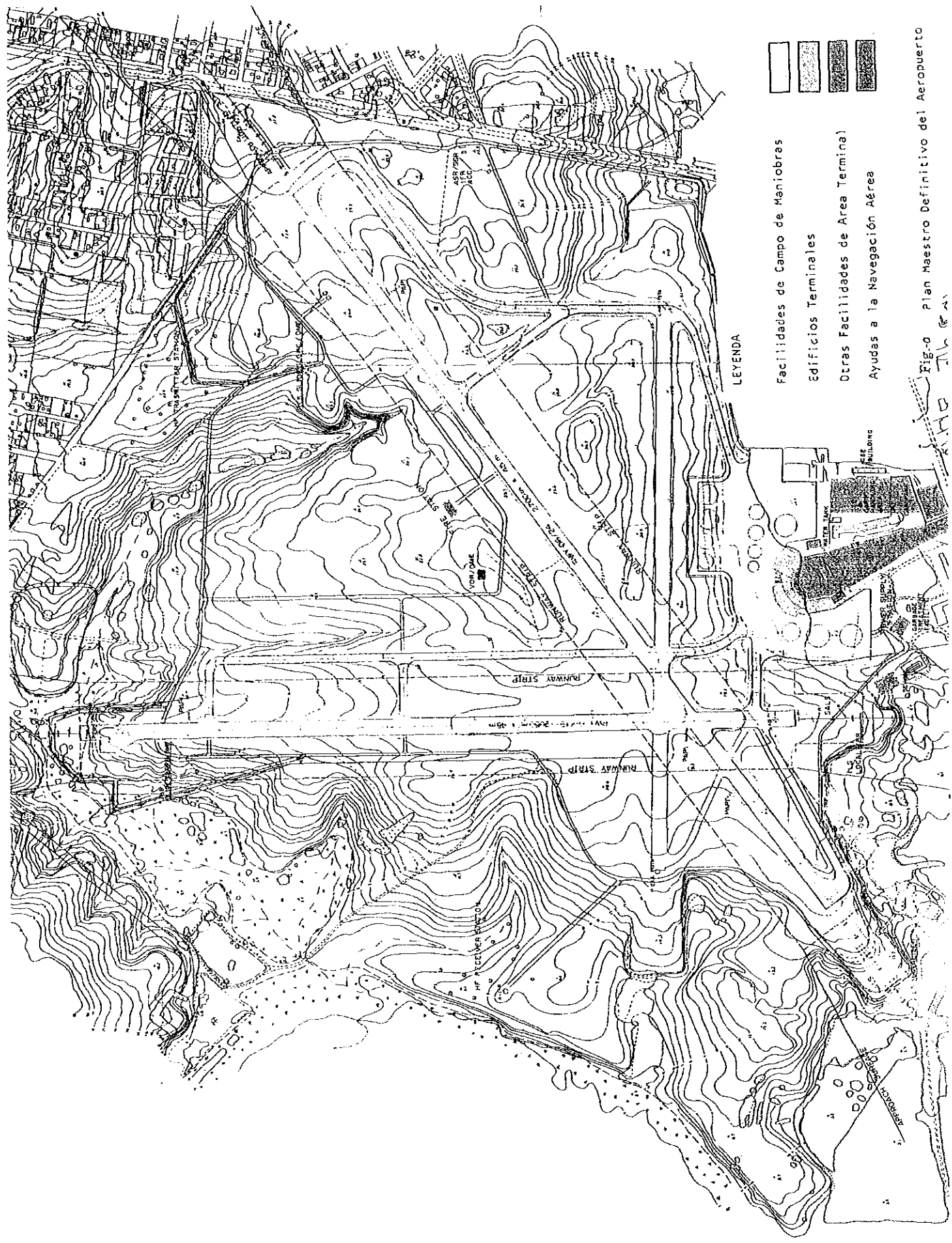
En el caso de Grado-3, el Desarrollo a Corto Plazo se pueda implementar bajo una nueva tarifa de aeropuerto a través de la obtención de un préstamo exterior con condiciones rígidas para la porción extranjera y con el aporte de los recursos de financiamiento gubernamental sin contemplar amortizaciones algunas, destinado a la porción local.



LEYENDA

- Facilidades de Campo de Maniobras
- Edificios Terminales
- Otras Facilidades de Area Terminal
- Ayudas a la Navegación Aérea

Fig-0 Plan Maestro Definitivo del Aeropuerto



- LEYENDA
- Facilidades de Campo de Maniobras
 - Edificios Terminales
 - Otras Facilidades de Area Terminal
 - Ayudas a la Navegación Aérea

Fig. 0 Plan Maestro Definitivo del Aeropuerto

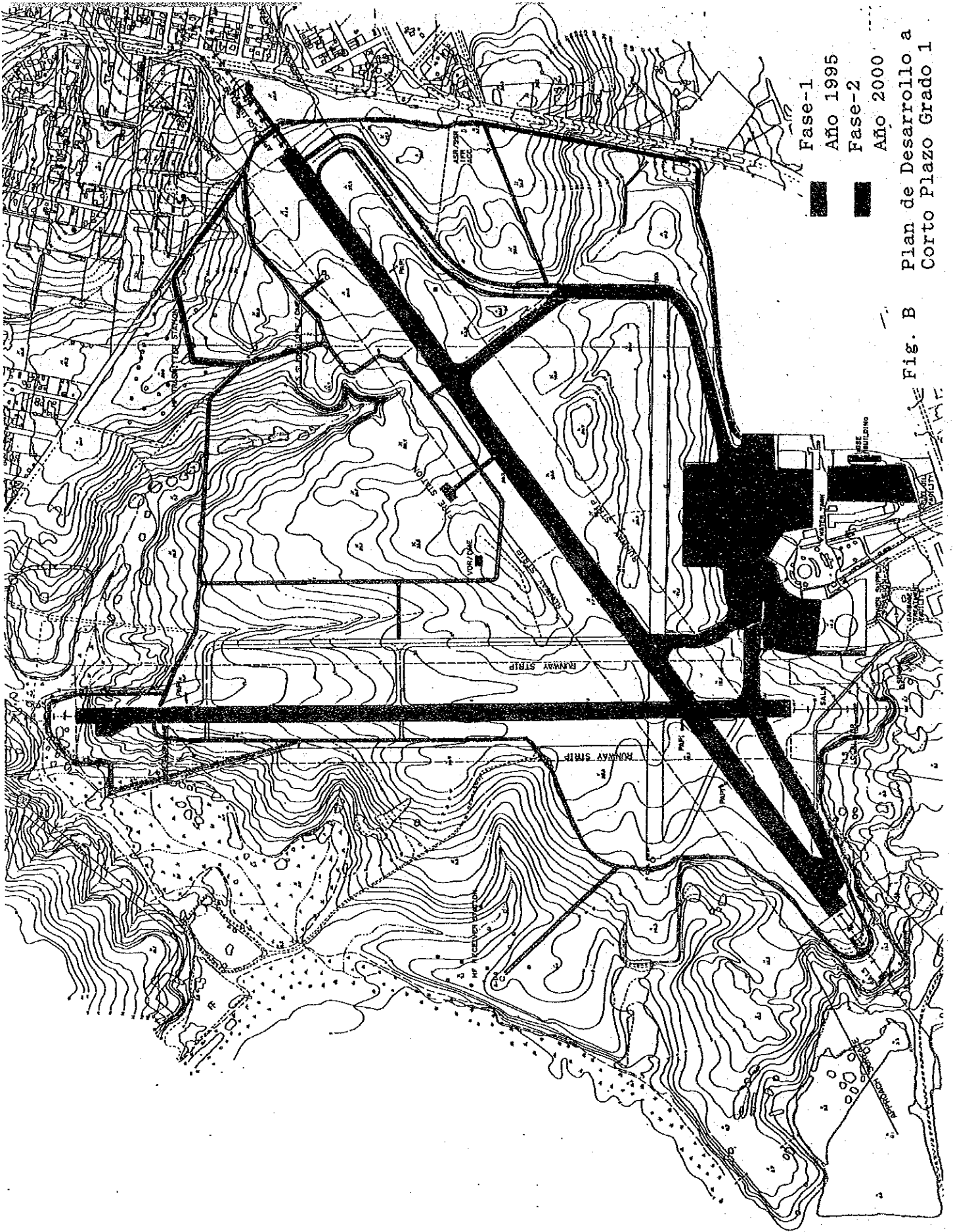
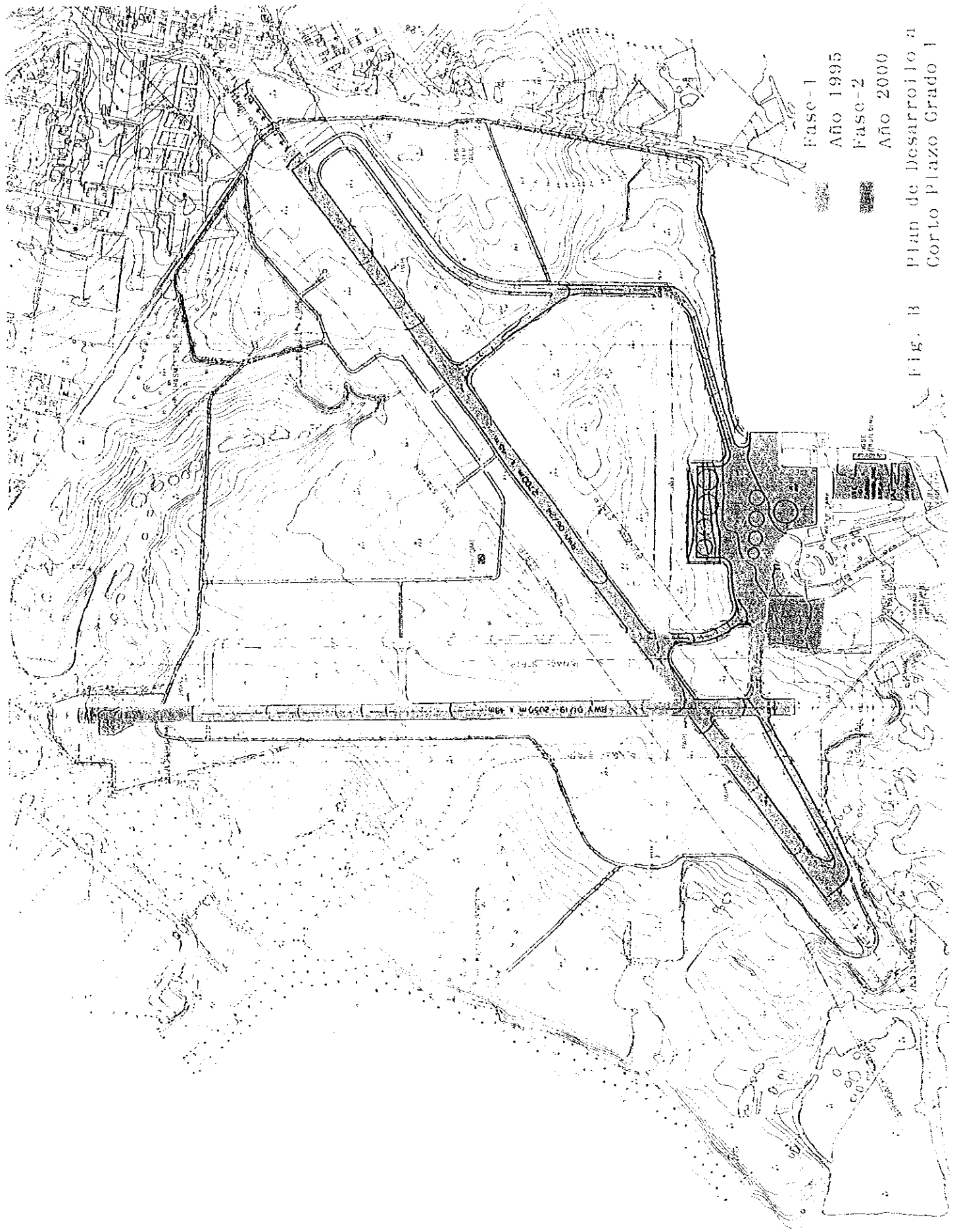
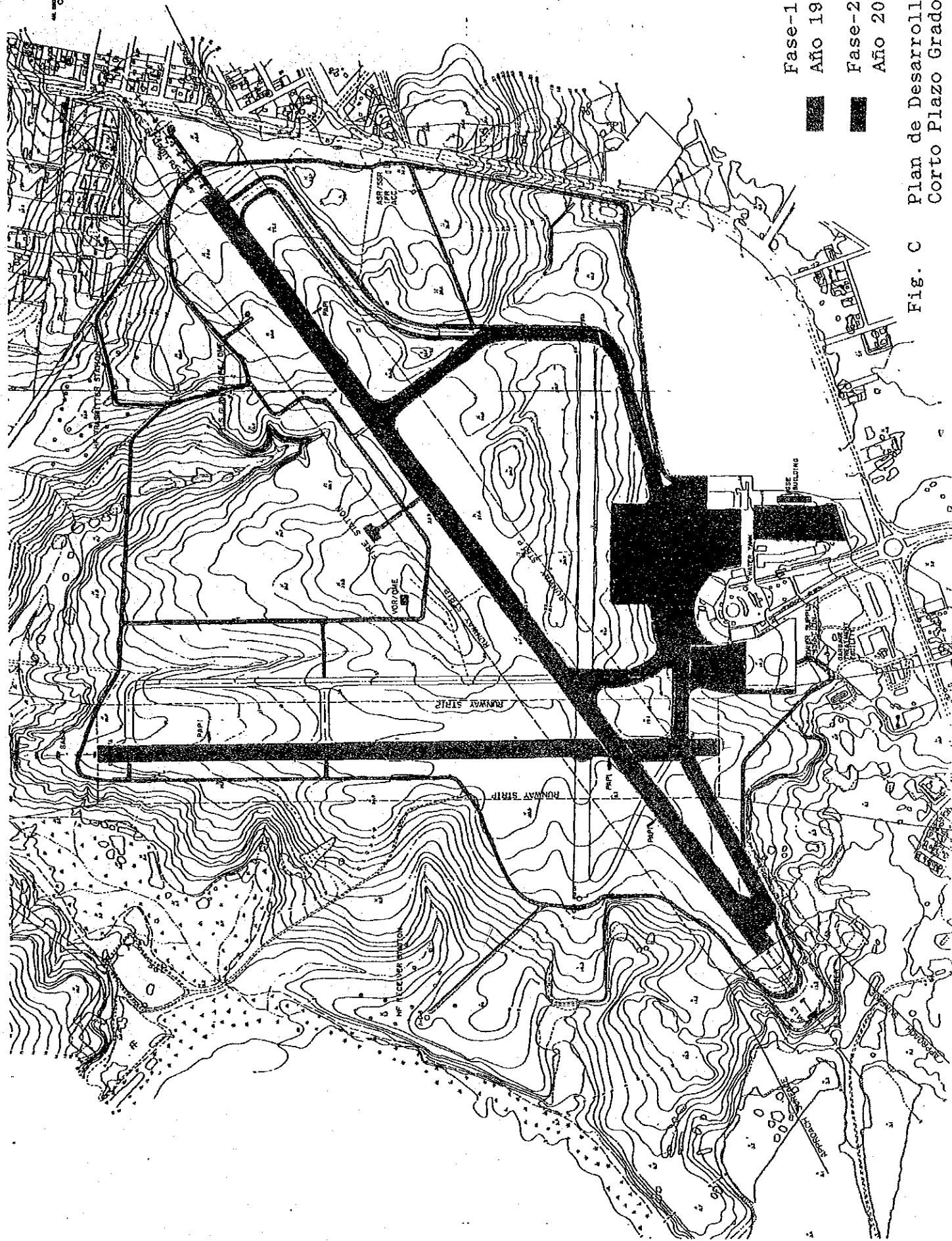


Fig. B Plan de Desarrollo a Corto Plazo Grado 1





Fase-1
Año 1995

Fase-2
Año 2000

Fig. C Plan de Desarrollo a Corto Plazo Grado 2

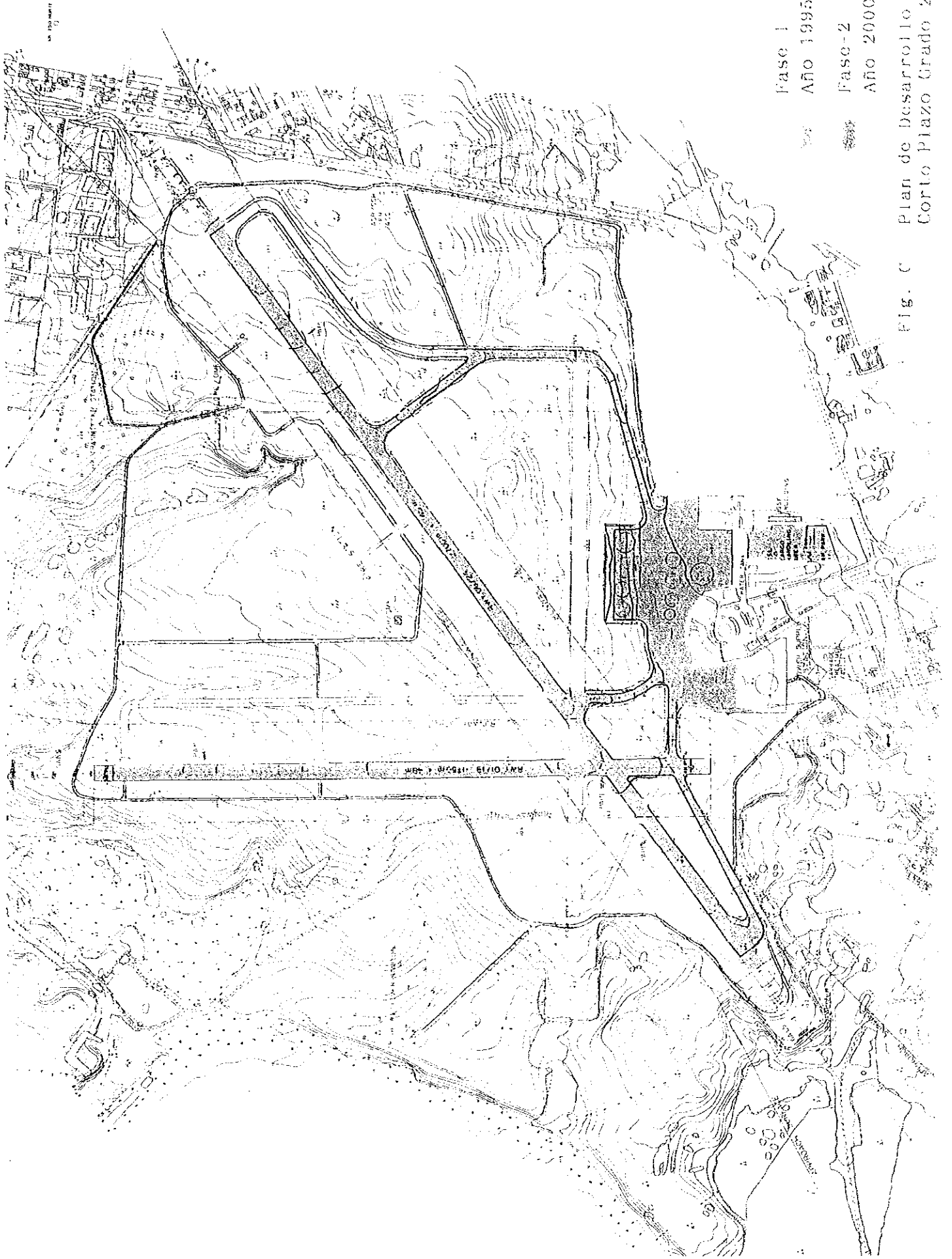
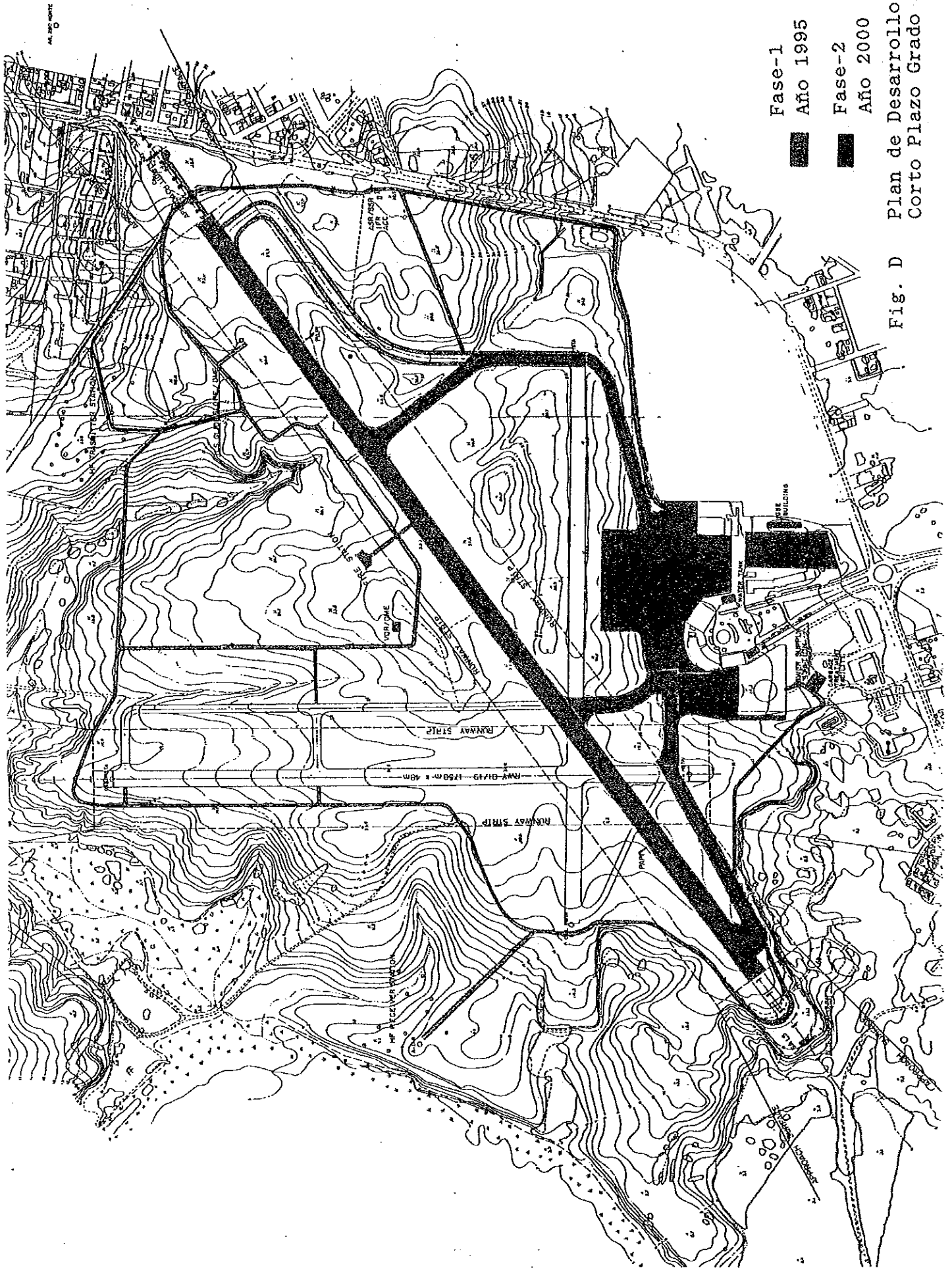


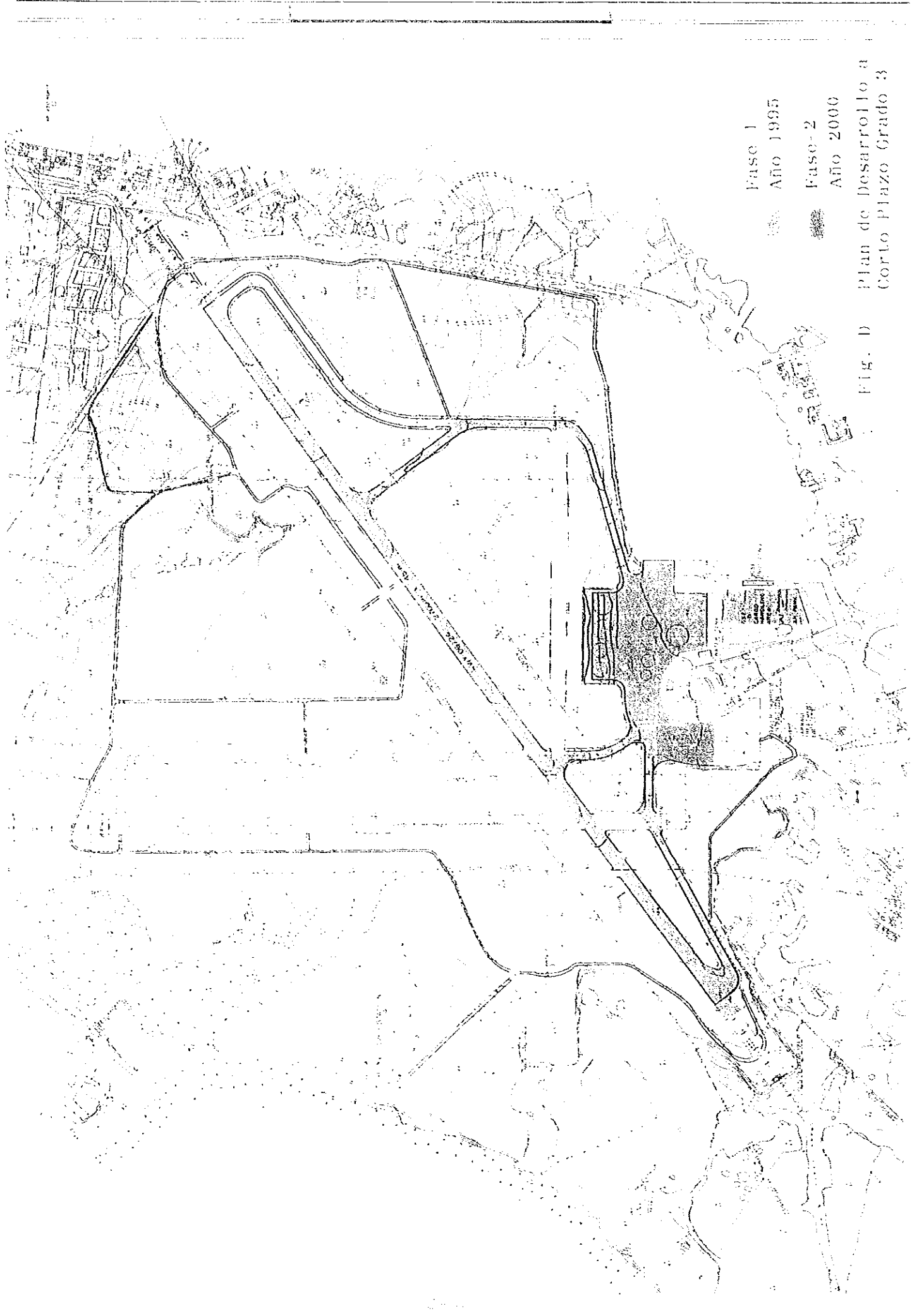
Fig. C Plan de Desarrollo a Corto PIAZO Grado 2



Fase-1
 Año 1995

Fase-2
 Año 2000

Fig. D Plan de Desarrollo a Corto Plazo Grado 3



Fase 1
Año 1995

Fase-2
Año 2000

Fig. D Plan de Desarrollo a Corto Plazo Grado 3

CAPITULO 1

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1-1. Introducción

1-1-1 Antecedentes

La República Oriental del Uruguay es un país agrícola situado en la parte sudeste del Continente Sudamericano. El país limita con el Océano Atlántico en el este y con el Brasil en el norte y Argentina en el oeste.

El Aeropuerto Internacional de Carrasco maneja la mayoría de los pasajeros aéreos y cargas aéreas del país como la principal vía de acceso y salida, manteniendo en servicio 21 rutas aéreas internacionales con 11 países.

El Aeropuerto fue inaugurado en 1947, pero hoy día sus instalaciones se han vuelto vetustas y anticuadas físicamente, en especial con respecto a sus pavimentos de pista y taxiway como asimismo los equipos de ayudas a la navegación aérea y de telecomunicaciones excepto el edificio terminal de pasajeros que ha sido ampliado y modificado recientemente. Además, debido al último incremento en el tráfico aéreo originado en la introducción de aeronaves de fuselaje ancho, la relación funcional entre el edificio terminal y la plataforma de embarque de pasajeros en particular está comenzando a demostrar las condiciones inadecuadas.

Bajo tales circunstancias, el Gobierno ha otorgado alta prioridad al Proyecto de Desarrollo del Aeropuerto Internacional de Carrasco de tal forma que se asegure la operación segura y eficiente para la aeronave de fuselaje ancho. En respuesta a la solicitud presentada por el Gobierno de Uruguay de llevar a cabo un estudio de factibilidad con miras al Proyecto, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominada JICA) envió al Uruguay una misión de estudio preliminar en noviembre de 1988 para definir el Proyecto, y el Alcance de trabajos para el estudio de factibilidad ha sido acordado entre la Oficina de Planeamiento y Presupuesto y la Misión de JICA.

1-1-2 Objetivos y Alcance del Estudio

(1) Objetivos

Los objetivos del estudio consisten en:

- 1) formular el Plan Director para el desarrollo a largo plazo del Aeropuerto Internacional Carrasco;
- 2) evaluar la factibilidad técnica, económica y financiera para el desarrollo a corto plazo del Aeropuerto Internacional Carrasco, de tal manera de facilitar la óptima planificación del proyecto a fin de asegurar una operación segura y eficiente de las aeronaves de fuselaje ancho; y
- 3) procurar la transferencia tecnológica al personal del Gobierno de Uruguay en el transcurso del Estudio.

(2) Alcance del Estudio

Con el propósito de lograr los objetivos más arriba mencionados, el Estudio contemplará las siguientes tareas:

- 1) Evaluación del Sistema Actual
 - Revisión de datos e informaciones disponibles que guardan relación con el Estudio;
 - Estudios de campo suplementarios; y
 - Evaluación de las instalaciones existentes y su uso.
- 2) Desarrollo del Plan Director de Aeropuerto

El Plan Director adecuado será preparado para el año meta 2010, y el mismo consistirá en:

 - Pronóstico de Demanda de Tráfico Aéreo en el futuro;
 - Análisis de Demanda y Capacidad;
 - Análisis de Requerimientos de Instalaciones;
 - Planificación de Disposición de Aeropuerto;
 - Preparación de Planes de Desarrollo del Aeropuerto en varias escalas y
 - Preparación de Estimación de Costos Preliminares
- 3) Estudio de Factibilidad

El estudio de Factibilidad se llevará a cabo para el Plan de Desarrollo a corto plazo con el año de meta 1995 como desarrollo de carácter urgente, y el año 2000 en el marco del Plan Director. El mismo contemplará:

- Identificación de los trabajos necesarios;
- Diseño preliminar;
- Estimación de Costos;
- Programa de implementación;
- Análisis Económico;
- Análisis financiero;
- Preparación de programa de implementación del proyecto y
- Programa de entrenamiento del personal.

1-2. Situación Socioeconómica

1-2-1 Geografía

La República Oriental del Uruguay es bordeada por Argentina en el oeste y Brasil en el este. La misma se sitúa entre 30 a 35 grados latitud sud y entre 53 a 58 grados longitud oeste tal como se muestra en el Fig. 1-1.

El área total del país es de aproximadamente 176.000 m², formando casi la mayoría los llanos de grandes dimensiones.

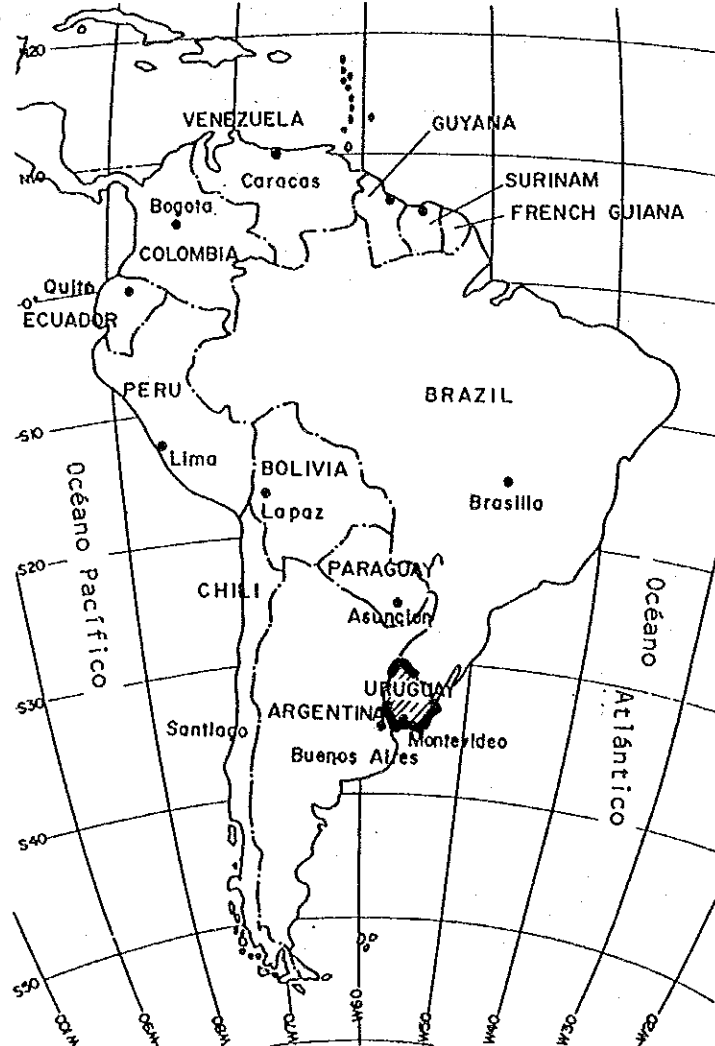


Fig. 1-1 REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

1-2-2 Situación social

Uruguay se independizó del Brasil en el año 1828. El mismo pasó a ser el primer país de bienestar social en 1903 entre los países latinoamericanos.

La población actual de la nación es de aproximadamente 3.035.000 de habitantes (1986) y viven de la exportación de vino y productos agrícolas tales como carne, trigo, arroz, lana y pescado.

El país se jacta de alta libertad basada en altos niveles educacionales y culturales, sustentados por el sistema de previsión social bien organizado.

1-2-3 Desarrollo Económico del País

Se estima que el Producto Interno Bruto tuvo el aumento en un 0.6 por ciento anual en precios constantes durante 1976 a 1986 y el actual PNB per cápita en 1986 se estima en U\$S 1.860.

La agricultura es la actividad predominante en el país, detentando el 11 por ciento del PNB y la misma ocupa casi la totalidad de las exportaciones conjuntamente con la agroindustria.

Para el desarrollo económico de la nación, el Gobierno ha adoptado los siguientes objetivos en el Plan de Reactivación Económica del año 1986, los cuales han consistido en:

- incrementar la exportación de los productos;
- disminuir los déficits fiscales; y
- aliviar la inflación estructural.

1-3. Sistema de Transporte

El sistema de transporte del país consiste en transportes por carretera, aire, ferrocarril y fluviales, sin embargo, entre dichos modos de transporte, el transporte aéreo juega su papel muy importante en el traslado de pasajeros: 320 millones de pax-km en 1984, en tanto el transporte por ferrocarril alcanzó sólo 3,4 millones de pax-km en 1981. La Fig.1-2 muestra el sistema de transporte en el Uruguay.

El Gobierno ha puesto considerable énfasis en el desarrollo de la industria de aviación en los últimos años. Se espera que los servicios aéreos lleguen a ocupar un puesto creciente ya que los mismos pueden ofrecer los servicios rápidos de punto a punto a los países limítrofes tales como Brasil y Argentina, como asimismo los EE.UU.

Los servicios aéreos han desempeñado también un rol importante en el desarrollo turístico. aún cuando los turistas extranjeros alcanzaron un número de 620.000 en 1983 con su ingreso turístico de U\$S 150 millones, la futura demanda es obviamente promisoría con lindas playas a lo largo de la ribera y viejas calles del estilo europeo con su ambiente étnico que atrae a un elevado número de turistas no sólo desde los países sudamericanos sino también desde América del Norte y Europa.

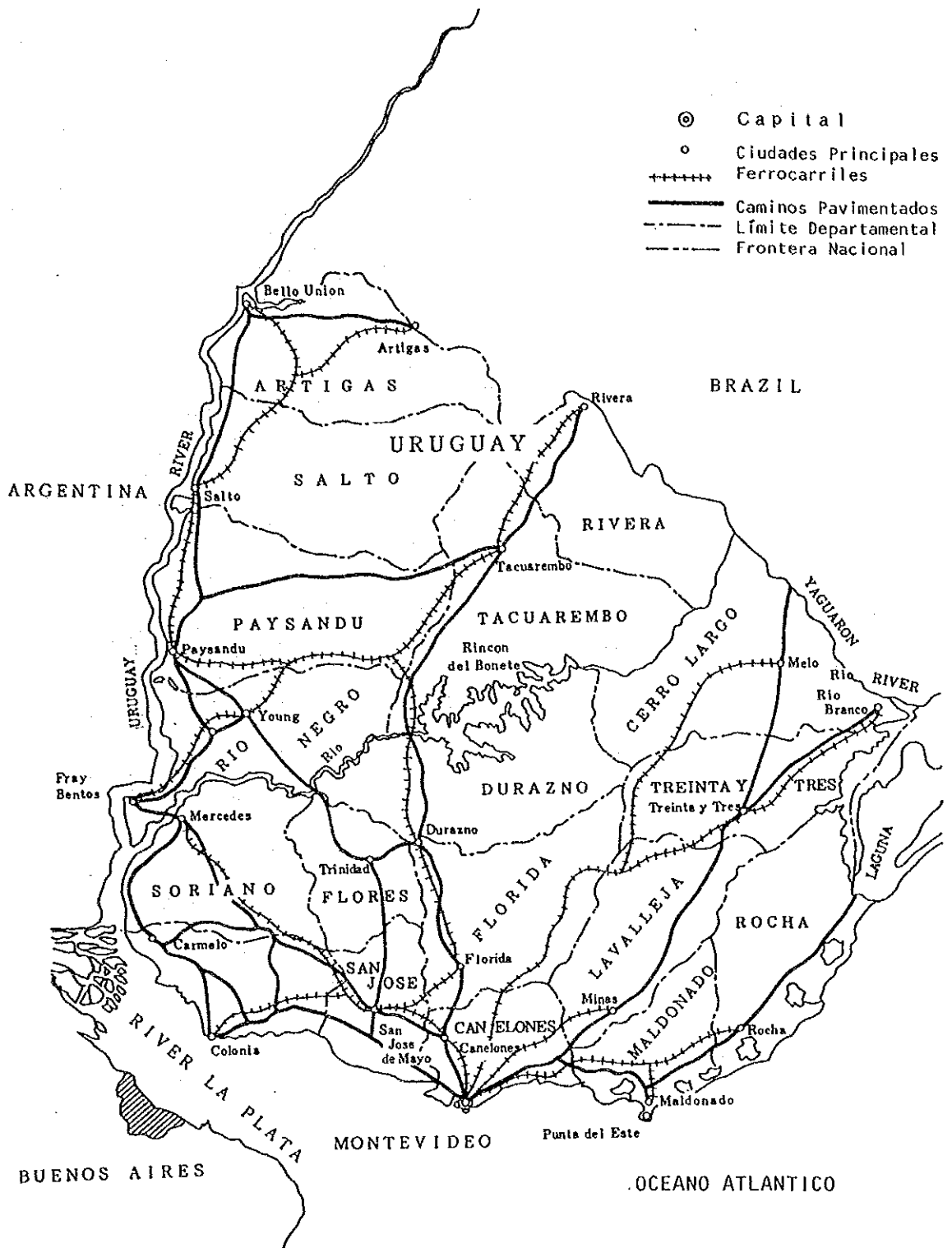


Fig. 1-2 SISTEMA DE TRANSPORTE EN EL URUGUAY

1-4. Sistema de Transporte Aéreo en el Uruguay

Las operaciones de aerolínea comercial internacional se realizan por PLUNA (Primeras líneas Uruguayas de Navegación Aérea) la cual es una compañía estatal, y el transporte aéreo doméstico se brinda por TAMU (Transportes Aéreos Militares Uruguayos).

Existen 23 aeropuertos; 12 son calificados como internacionales y 3 como nacionales, con el resto consistente en campo aéreo de menor envergadura. Los cuatro aeropuertos que existen en el corredor turístico (Carrasco, C.A. Curbelo, Colonia y Laguna del Sauce) manejan más de 90% del tráfico aéreo de pasajeros.

El aeropuerto de mayor importancia es Carrasco situado cerca de Montevideo, el cual fue diseñado en el año 1947 en concordancia con las condiciones de tráfico y equipos de aquel entonces. El mismo constituye el principal aeropuerto internacional que se encuentra en funcionamiento en el Uruguay.

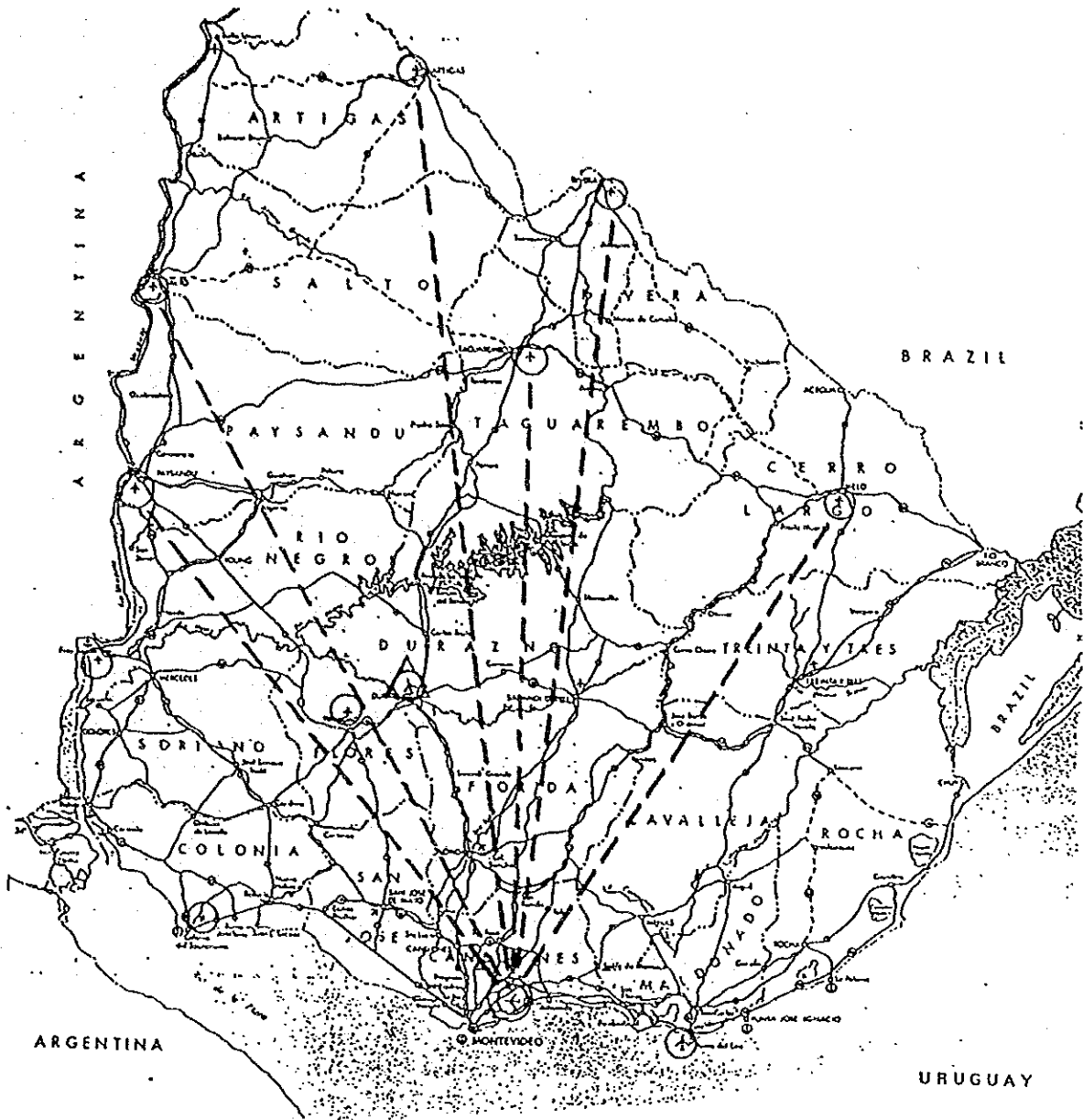
El Aeropuerto Internacional de Carrasco, cuenta con sólo seis rutas aéreas domésticas (Paysandú, Salto, Artigas, Rivera, Melo y Tacuarembó), mientras que no existe servicio aeroportuario interdepartamental de carácter comercial en el Uruguay.

El transporte aéreo en el Uruguay ha demostrado el desarrollo lento debido principalmente a la concentración poblacional en el área de Montevideo, la topografía nacional de características fáciles, lo cual deriva en abundancia del transporte por tierra, y la distancia corta involucrada en ello. El tráfico internacional en Carrasco totalizó 238.000 pasajeros en el año 1988.

Más de la mitad de pasajeros internacionales guardan relación con el viaje entre ambos márgenes del Río de la Plata.

La Fig. 1-3 indica la ubicación de los aeropuertos internacionales y nacionales de importancia como también seis rutas aéreas domésticas.

Fig. 1-3 UBICACION DE AEROPUERTOS Y RUTAS AEREAS DOMESTICAS



- ⊙ . Aeropuerto Internacional de Carrasco (AIC)
• Carrasco Internacional Airport
- : Aeropuerto Principal
- △ : Aeropuerto de Alternativa
- Ruta Aérea Doméstica

1-5. Aeropuerto Internacional de Carrasco

El Aeropuerto Internacional de Carrasco se sitúa 25 km al sureste del centro de Montevideo a lo largo del Río de la Plata.

El Aeropuerto fue inaugurado en 1947. La actual configuración del Aeropuerto se muestra en la Fig. 1-4.

Sin embargo, las instalaciones del Aeropuerto hoy en día se han vuelto físicamente vetustas y anticuadas, en especial con respecto a sus pavimentos de pista y taxiway, como asimismo facilidades de ayudas a la navegación aérea y de telecomunicaciones. Además, debido al último incremento y evolución cualitativa del tráfico aéreo originado en la incorporación de las aeronaves de reactores de fuselaje ancho tales como DC-10, B747 Convencional y B747-400, la relación funcional entre el edificio terminal y la plataforma de embarque está comenzando a demostrar las condiciones inadecuadas particularmente.

El Aeropuerto ha manejado 338.000 pasajeros de puente aéreo, 300.000 pasajeros de otros vuelos internacionales y 43.000 pasajeros de vuelos domésticos en el año 1988, y actualmente se utiliza, además de la compañía de aeronavegación de bandera nacional PLUNA, por otras compañías aéreas extranjeras.

シット

15/88

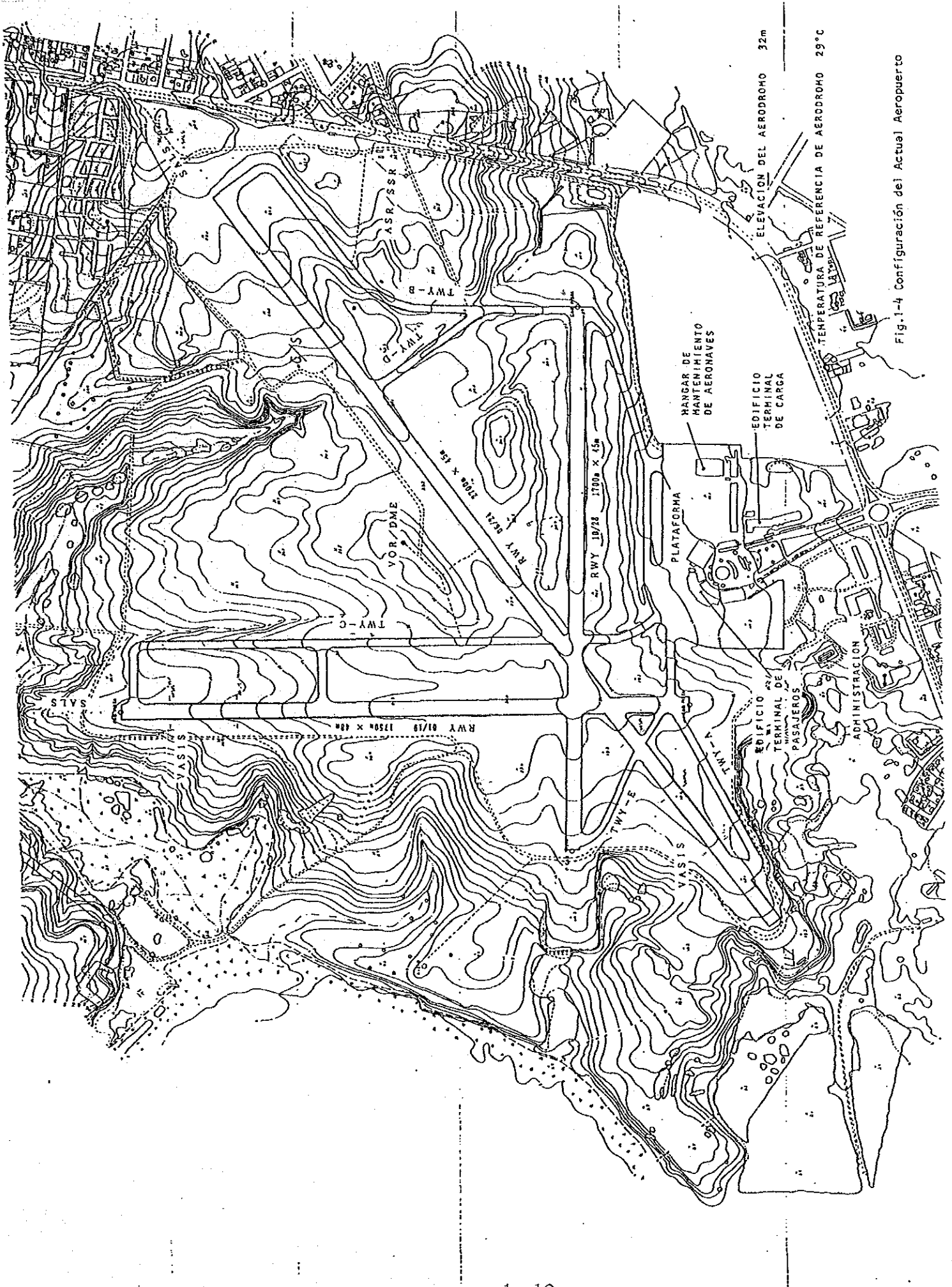


Fig.1-4 Configuración del Actual Aeropuerto

CAPITULO 2

PRONOSTICO DE FUTURA DEMANDA DE TRAFICO AEREO

2-1 Situación Actual de la Demanda de Tráfico Aéreo en Carrasco

2-1-1 Pasajeros Internacionales

El tráfico de pasajeros internacionales ha mostrado un crecimiento constante y firme durante los tres años posteriores al año 1985.

El número de pasajeros internacionales en el año 1988 alcanzó 638.000, en tanto que en el año 1985 fue de 458.000. Entre 1985 y 1988 el número de pasajeros internacionales mostró un incremento anual promedio de un 11.7%. El mismo se discrimina entre 53% (337.674) para Puente Aéreo y 47% (300.667) para otros vuelos internacionales. (Tabla 2-1)

(1) Pasajeros de Puente Aéreo

En el año 1985 el manejo de pasajeros en el Puente Aéreo alcanzó 278.556 personas, incrementándose el número de pasajeros del mismo a una tasa anual promedio de 6,6% entre el año 1985 y 1988 (Fig. 2-1).

(2) Pasajeros de Otros Vuelos Internacionales

En el año 1985 el manejo de pasajeros de otros vuelos internacionales alcanzó 179.827 personas, incrementándose el número de pasajeros de los mismos a una tasa anual promedio de 18,7 (Fig. 2-2)

2-1-2 Pasajeros Domésticos

El tráfico de pasajeros domésticos ha sufrido una declinación durante los últimos 4 años. En el año 1984 el manejo de pasajeros fue de 56.700 personas, mientras que en el año 1988 el mismo fue de 43.200, lo cual representa un decrecimiento anual promedio de un 7.0% anual. Carrasco cuenta con 6 rutas aéreas domésticas, constituyendo entre ellas las rutas más importantes las de Rivera y Salto, las cuales detentan 30% y 28% de la totalidad de tráfico de pasajeros domésticos, respectivamente en el año 1988 (Artigas 15%, Paysandú 12%, Melo 12% y Tacuarembó 3%) (Fig. 2-3)

2-1-3 Cargas Internacionales

Después del año 1984 el transporte de cargas aéreas internacionales se halla en tendencia creciente. En el año 1984 fueron manejadas aproximadamente 8,5 mil toneladas de cargas aéreas, mientras que en el año 1988 fueron manejadas 12,3 mil toneladas, con una tasa de incremento anual promedio de 9,7%.

(1) Cargas de Exportación

El manejo de cargas de exportación alcanzó 5.078 toneladas en el año 1984, mientras que en el año 1988 el mismo alcanzó 7.042 toneladas. Entre 1984 y 1988 las cargas de exportación incrementaron a una tasa anual promedio de 8,5% (Fig. 2-4).

(2) Cargas de Importación

El manejo de cargas de importación alcanzó 3.409 toneladas en el año 1984, mientras que en el año 1988 el mismo alcanzó 5.263 toneladas. Entre 1984 y 1988 las cargas de importación incrementaron a una tasa anual promedio de 11,5% (Fig. 2-5)

2-1-4 Cargas Domésticas

No existe el servicio de transporte de cargas aéreas domésticas en el Uruguay.

2-1-5 Aviación General

Casi la totalidad de aviación general en el Aeropuerto Adami situado en el área de la ciudad de Montevideo.

Tabla 2-1 DATOS DE TRAFICO AEREO EN EL ARPTO DE CARRASCO

AÑO	PAX INTER.			PAX DOHEST.	CARGA			PIB (P=1988)		PASAJE		
	PUENTE	OTROS	TOTAL	PAX DOHEST.	EXPORT.	IMPORT.	TOTAL	URUGUAY	ARGENTINA	PUENTE	OTROS	DOHEST.
								(Millones) (M\$)	(Millones) (A)			
1975	448,273	82,170	530,443	44000	4295	1040	6135	63970	21244			
76	498,532	229,213	827,745	60240	7358	2337	9695	66237	21894			
77	420,736	94,852	521,291	59891	5825	3430	9263	67658	22459			
78	445,808	135,458	589,458	37787	8754	4483	13211	78807	21861			
79	593,854	182,333	785,687	37842	5826	6830	11695	75888	23354	00	00	
1980	559,254	277,836	837,100	44625	7748	5526	13272	79530	23938	00	00	
81	454,659	244,242	698,902	38836	4944	4540	9493	98948	22183	00	91	
82	385,400	318,883	704,391	34465	5385	3846	9151	73191	21882	00	91	19,77
83	388,399	189,738	498,135	43334	5815	2984	8579	68755	21885	00	91	11,35
84	388,697	184,114	498,911	56885	5878	3489	9467	67788	22183	00	91	11,8
1985	278,558	179,827	458,385	51815	4929	2698	8624	67677	21139	00	91	11,8
86	289,225	252,882	541,907	49188	6242	4291	10533	72810	22484	00	91	13
87	333,528	273,899	607,225	38533	6922	5428	12342	76288	22788	00	100	12,91
88	337,874	389,887	637,411	42228	7842	6283	12395	78849	23239	00	100	13,52

Tabla 2-2 INDICE DE DATOS DE TRAFICO AEREO EN EL ARPTO DE CARRASCO (1989 = 100)

AÑO	PAX INTER.			PAX DOHEST.	CARGA			PIB		PASAJE		
	PUENTE	OTROS	TOTAL	PAX DOHEST.	EXPORT.	IMPORT.	TOTAL	URUGUAY	ARGENTINA	PUENTE	OTROS	DOHEST.
1975	79	34	84	99	55	33	48	79	88			
76	72	82	75	153	95	42	73	92	88			
77	76	34	82	134	75	82	78	83	94			
78	88	48	88	84	113	81	198	89	91			
79	184	66	81	85	75	188	88	94	88	100	88	
1980	188	188	188	188	188	188	188	188	188	100	100	
81	91	98	83	87	84	82	72	182	82	188	181	
82	88	115	84	77	88	78	68	92	88	188	181	188
83	55	88	88	97	72	64	65	87	91	188	181	57
84	55	88	59	127	88	82	84	86	83	188	181	88
1985	58	65	55	118	84	87	65	88	89	188	181	53
86	52	91	85	118	81	78	78	82	84	188	181	68
87	88	98	73	89	89	98	93	88	85	188	111	65
88	88	188	78	97	91	85	93	98	87	188	111	88

Fig. 2-1 PAX DE PUENTE AEREO, PIB Y PASAJE (1980 = 100)

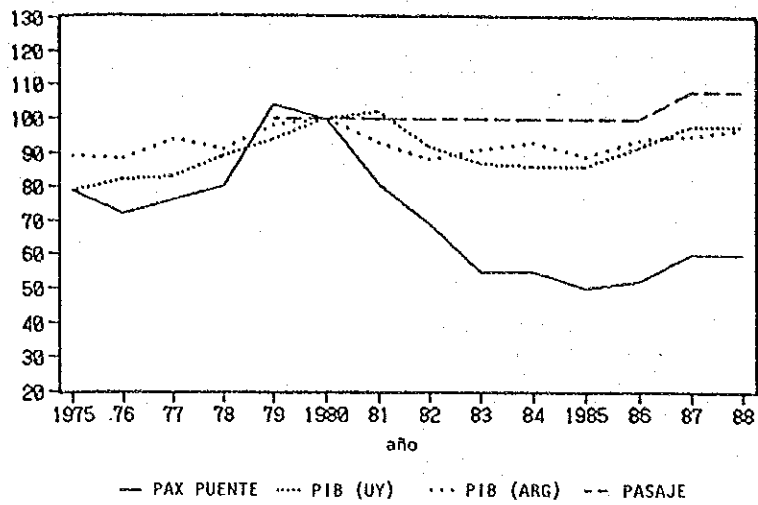


Fig. 2-2 PAX DE OTROS INT'L, PIB Y PASAJE (1980 = 100)

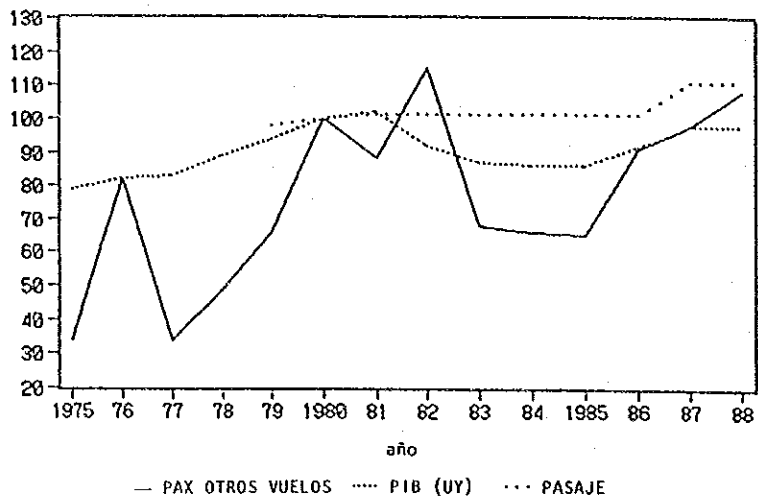


Fig. 2-3 PAX DOMESTICO, PIB Y PASAJE (1980 = 100)

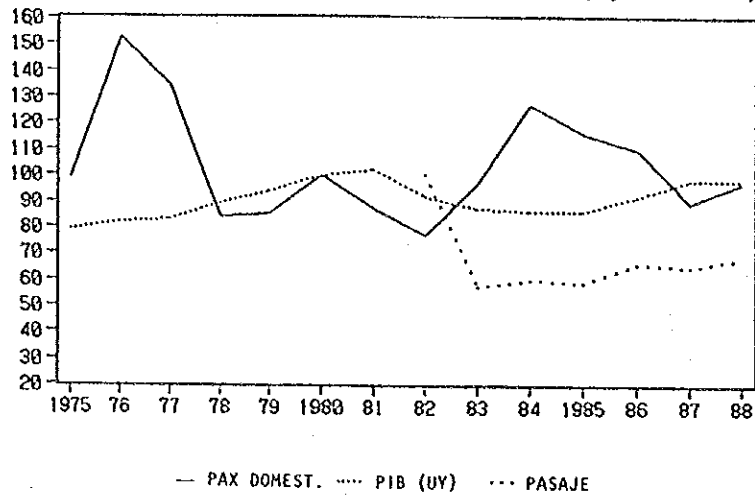


Fig. 2-4 CARGAS DE EXPORT. Y PIB (1980 = 100)

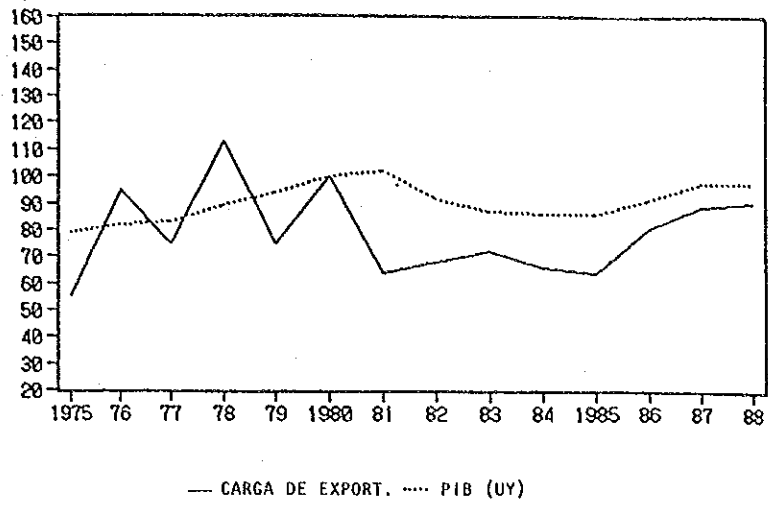
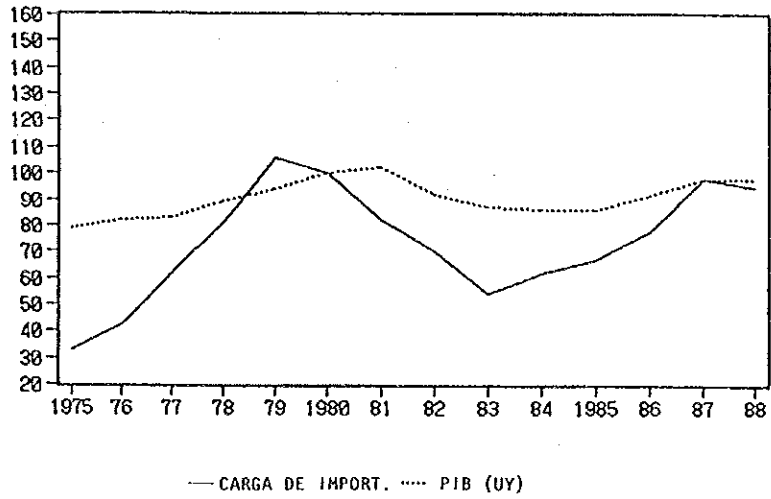


Fig. 2-5 CARGAS DE IMPORT. Y PIB (1980 = 100)



2-2

Aproximación Metodológica para Pronóstico de Demanda de Tráfico Aéreo

Las demandas de transporte aéreo en el Aeropuerto Internacional de Carrasco se expresan en términos de nivel anual de movimientos de pasajeros, cargas y aeronaves. La demanda de tráfico aéreo se pronostica en forma general, usándose dos métodos: método directo y método indirecto. Para el presente estudio, el método directo ha sido adoptado contándose con tanto la calidad y alcance de los datos disponibles como las características particulares de cada categoría de tráfico.

El método no contempla las posibilidades de traslado de demandas hacia o desde otros modos de transporte.

2-2-1 Procedimiento de Pronóstico

El procedimiento de pronóstico de demanda de tráfico aéreo en Aeropuerto Internacional de Carrasco se muestra en la Fig.2-6. El mismo se divide en cuatro procesos que a continuación se detallan:

- (1) Análisis de tráfico aéreo, evaluación de los factores que inciden en la demanda.
- (2) Selección del tipo de relación de función y estimación estadística de coeficientes.
- (3) Definición específica ^{de} de modelo de pronóstico y determinación de presunciones para el pronóstico.
- (4) Pronóstico de demanda de tráfico aéreo por región.

2-2-2 Metodo de Pronóstico

Dos principales métodos de pronóstico de demanda de tráfico aéreo consisten en proyección de tendencia y método econométrico.

- (1) Proyección de tendencia

La proyección de tendencia constituye una herramienta útil siempre y cuando el desarrollo del tráfico en el pasado haya tenido lugar en un entorno de evolución gradual, y no se prevean en el mismo grandes cambios durante el período de pronóstico.

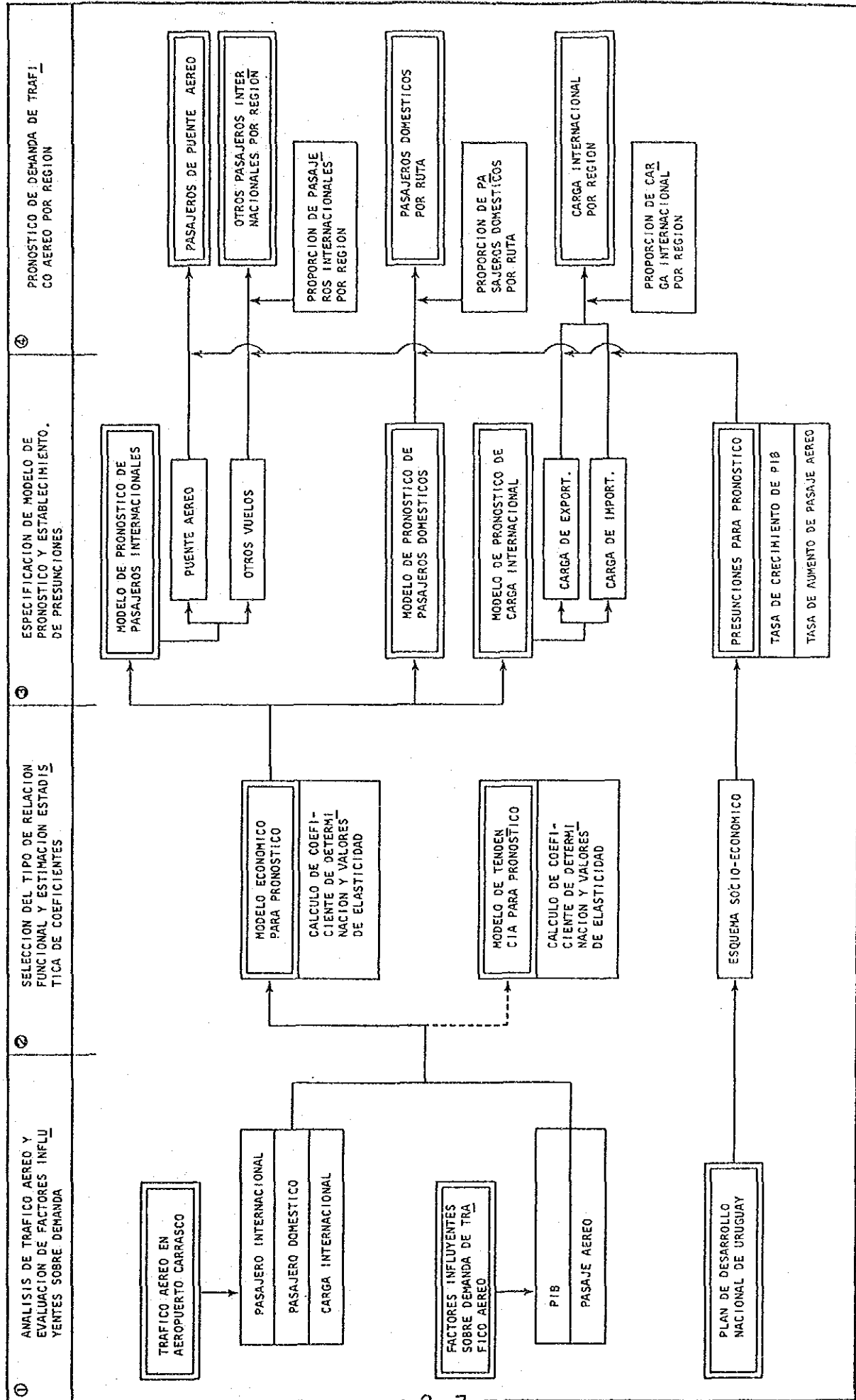


Fig.2-6 Procedimiento de Pronóstico de Demanda de Tráfico Aéreo en el Aeropuerto de Carrasco

Más abajo se muestran las fórmulas matemáticas que correspondan a las curvas de tendencia en la Fig. 2-7. En cada caso, la variable dependiente Y representa el tráfico, la variable independiente T es el tiempo, y a, b y c son todos constantes (en ocasiones denominadas coeficientes) cuyos valores se pueden estimar desde los datos.

1. Lineal
2. Exponencial
3. Parabólico

$$Y = a + bT$$

$$Y = a \cdot bT$$

$$Y = a + cT^2$$

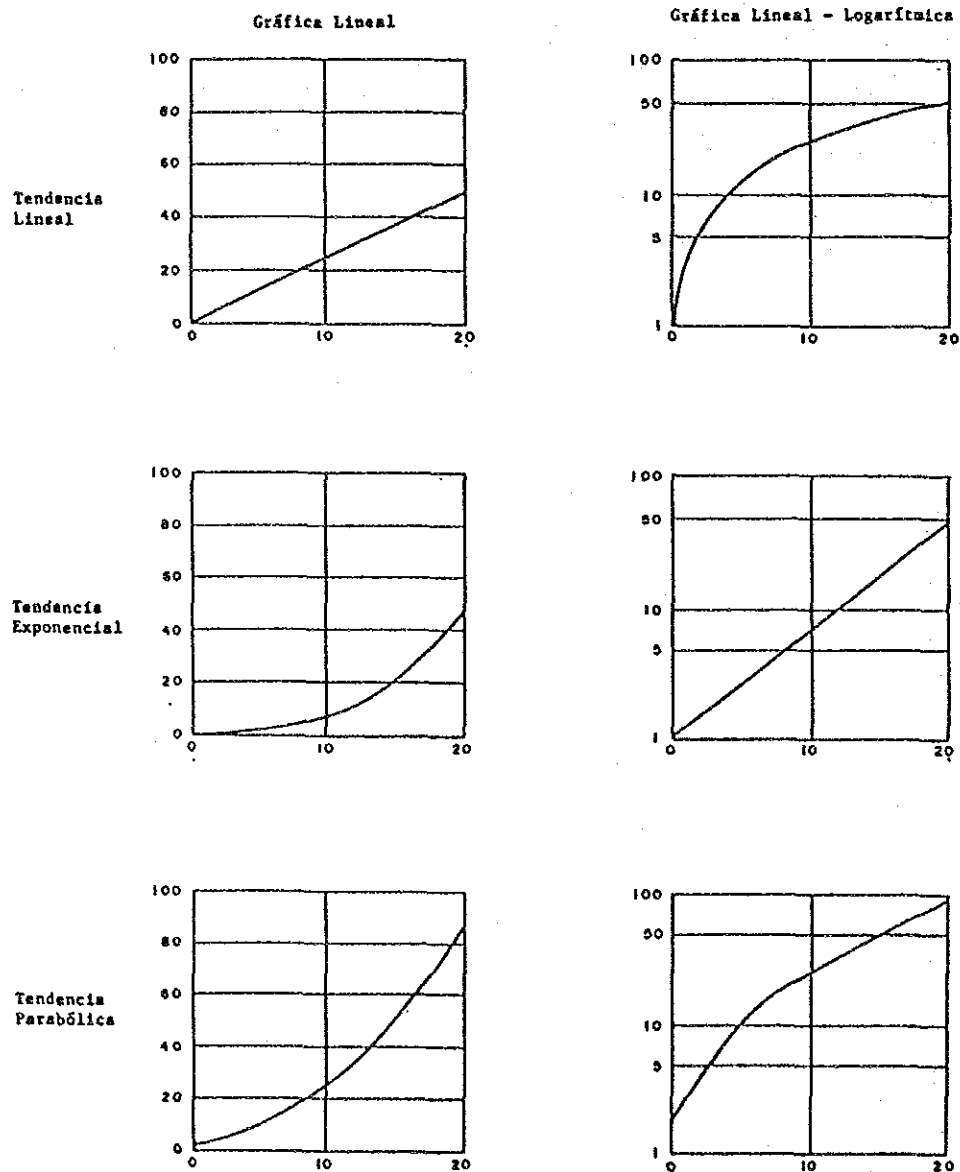


Fig. 2-7 CURVAS DE TENDENCIA TÍPICAS

(2) Método Econométrico

El método econométrico comprende la determinación de relación entre el tráfico, por un lado, y los factores de mayor relevancia que inciden sobre el nivel de tráfico, por el otro, sobre la base de datos históricos, luego se utilizan la aludida relación y el pronóstico de potenciales variable para formular el pronóstico de tráfico.

El tipo de relación funcional a ser utilizado para un pronóstico econométrico de tráfico deberá desarrollarse a través de criterios y experiencias, y la aptitud de la relación se consigue sólo empíricamente mediante las pruebas de los datos históricos existentes.

A continuación se indican seis alternativas: en cada caso, Y representa el tráfico, X1, X2, y X3 son variables independientes, y a, b, c y d son coeficientes constantes. Los coeficientes b, c y d de las alternativas "Multiplicativas" (A, B y C) se denominan valores de elasticidad, y los valores de los coeficientes a, b, c y d que dan la mejor adecuación a los datos se calculan sobre la base del criterio de mínimos cuadrados.

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. Lineal (A) | $Y = a + bX_1$ |
| 2. Lineal (B) | $Y = a + bX_1 + cX_2$ |
| 3. Lineal (C) | $Y = a + bX_1 + cX_2 + dX_3$ |
| 4. Multiplicativo (A) | $Y = a.X_1^b$ |
| 5. Multiplicativo (B) | $Y = a.X_1^b.X_2^c$ |
| 6. Multiplicativo (C) | $Y = a.X_1^b.X_2^c.X_3^d$ |

(3) Items de Pronóstico

Los items de pronóstico del tráfico aéreo en el Aeropuerto de Carrasco han sido propuestos de la siguiente forma:

(1) Pasajeros Internacionales

Pasajeros de Puente Aéreo.
Pasajeros de Otros Vuelos Internacionales

(2) Pasajeros Domésticos

(3) Carga Internacional

Carga de Exportación
Carga de Importación

(4) Años de Pronóstico

La demanda del tráfico aéreo en el futuro se indica para los años 1995, 2000, 2005 y 2010 respectivamente.

2-3 Construcción de Modelo de Pronóstico

Las funciones más abajo señaladas han sido examinadas y probadas en términos de confiabilidad, basándose en los datos estadísticos recolectados durante el estudio in situ.

-Pasajeros Internacionales

$$\text{PAX.PUENTE AEREO} = f(\text{PIB, PASAJE, TIEMPO})$$

$$\text{PAX.OTROS VUELOS} = f(\text{PIB, PASAJE, TIEMPO})$$

- Pasajeros Domésticos

$$\text{PAX.DOMES} = f(\text{PIB, PASAJE, TIEMPO})$$

- Cargas Internacionales

$$\text{CARGA.EXP} = f(\text{PIB, TIEMPO})$$

$$\text{CARGA.IMP.} = f(\text{PIB, TIEMPO})$$

Donde:

PAX.PUENTE AEREO = Pasajeros de Puente Aéreo
PAX.OTROS VUELOS = Pasajeros de Otros Vuelos Int.
PAX.DOMEST. = Pasajeros de Vuelos Domésticos
CARGA.EXP. = Cargas de Exportación
CARGA IMP. = Cargas de Importación
PIB = Producto Interno Bruto del Uruguay
(en millones de N\$ en el año 1978)
PASAJE = Pasaje Aéreo (U\$S)
TIEMPO = Año (1975 = 1, ... 1988 = 14)

El pronóstico de tráfico aéreo obtenido mediante la proyección de tendencias en el pasado no tiene en consideración de un modo explícito la manera en que varias condiciones económicas y sociales incidan sobre el desarrollo del tráfico. Para el pronóstico de tráfico aéreo a largo plazo, la proyección de tendencia indicativa no se puede realizar en el caso del Aeropuerto Internacional de Carrasco ya que las tendencias del Aeropuerto Internacional de Carrasco en el pasado han sido esporádicas e inconsistentes. La demanda de tráfico aéreo en dicho Aeropuerto muestra una tendencia de variar con la dependencia de la economía nacional.

Por esta razón, el pronóstico de demanda de tráfico aéreo ha sido realizado sobre la base de valores de elasticidad obtenidos a través del análisis de relación con el indicador económico (PIB) y el pasaje aéreo. El período de análisis sobre los datos observados comprende 11 años comenzando a partir del año 1979 hasta 1988.

En el año 1979 los datos se muestran inestables a causa de la segunda crisis petrolífera, razón por la cual los datos del mismo año han sido excluidos de la estimación estadística para la formulación del modelo de

pronóstico.

El "grado de adecuación" (goodness of fit) de la relación ponderada se mide por el coeficiente de determinación múltiple, o sea r^2 . En caso que la adecuación de los datos sea baja, el r^2 será próximo a 0, en tanto que de ser alta, el r^2 se acerca a + 1.

Los coeficientes de determinación múltiple (r^2) estimados mediante el uso de diferentes tipos de relación de función y los años de análisis de datos se muestran en el ANEXO - 1.

Los modelos de pronósticos han sido seleccionados con el criterio de coeficiente de determinación múltiple estimado.

2-3-1 Pasajeros Internacionales

Los pasajeros internacionales son divididos en dos categorías por sus características, o, mejor dicho, Pasajeros de Puente Aéreo y Pasajeros de Otros Vuelos Internacionales.

(1) Pasajeros de Puente Aéreo

- a. Estimación estadística mediante el uso de variables independientes.

Dos variables independientes constituyen el PIB del Uruguay y el Pasaje Aéreo internacional en el Presente modelo.

El modelo de pronóstico de Pasajeros de Puente Aéreo se ha estimado mediante el uso de los datos relativos a un período que comprende nueve años (1980 - 1988).

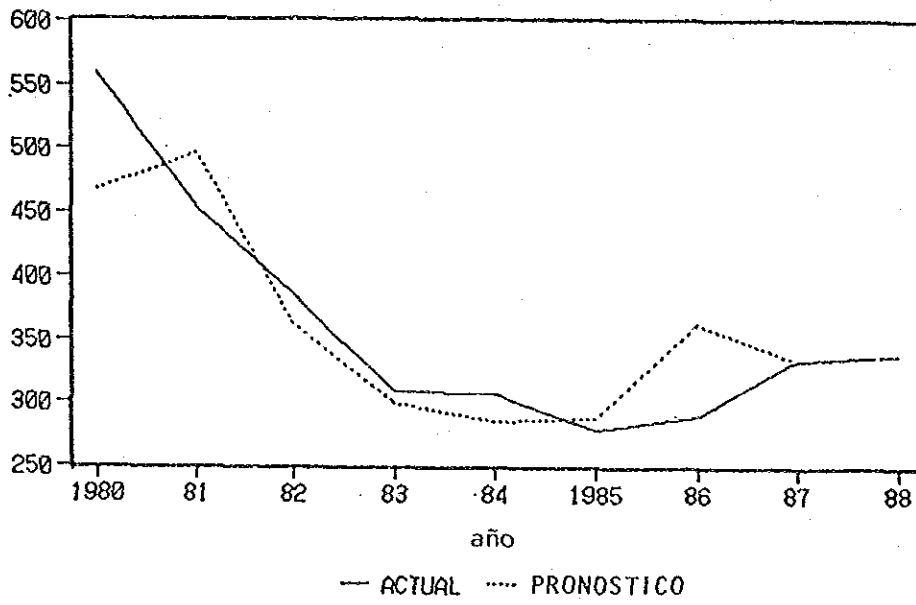
Las elasticidades de PIB y PASAJE son equivalentes a + 3,2118098 y - 3,731768 respectivamente.

Modelo de Pronóstico

PAX - PUENTE AEREO = E-1,814775.PIB E3,2118098.PASAJE E-3,731768
(R2 = 0,7579248)

Fig. 2-8 PAX INT'L (PUENTE AEREO)

(Miles)



- b. Estimación estadística mediante el uso de variables independientes incluyendo el PIB Argentino.

Los pasajeros aéreos entre Uruguay y Argentina se ven afectados por las economías tanto uruguaya como argentina. Por lo tanto, el PIB argentino ha sido tenido en cuenta como una variable independiente adicional.

Las variables independientes las constituyen el PIB Uruguayo, el PIB Argentino y el Pasaje Aéreo Internacional en el presente modelo.

Las variables independientes han sido examinadas en términos de confiabilidad basándose en el coeficiente de correlación parcial en el modelo de pronóstico.

El coeficiente de correlación parcial muestra la relación entre dos variables que mantiene constantes todas las otras variables.

Los coeficientes de correlación parcial de cada variable independiente son como sigue:

PIB Uruguayo	0,8465
PIB Argentino	0,2936
Pasaje Aéreo Int.	-0,7209

El valor de coeficiente de correlación parcial del PIB argentino es muy bajo, comparado con otras variables independientes.

Los valores significan que el PIB argentino no merece ser tenido en cuenta como un factor importante (variable independiente) en el presente modelo.

(2) Pasajeros de Otros Vuelos Internacionales

El modelo de pronóstico de Pasajeros de otros Vuelos Internacionales se ha estimado mediante el uso de los datos relativos al período que comprende nueve años (1980 - 1988).

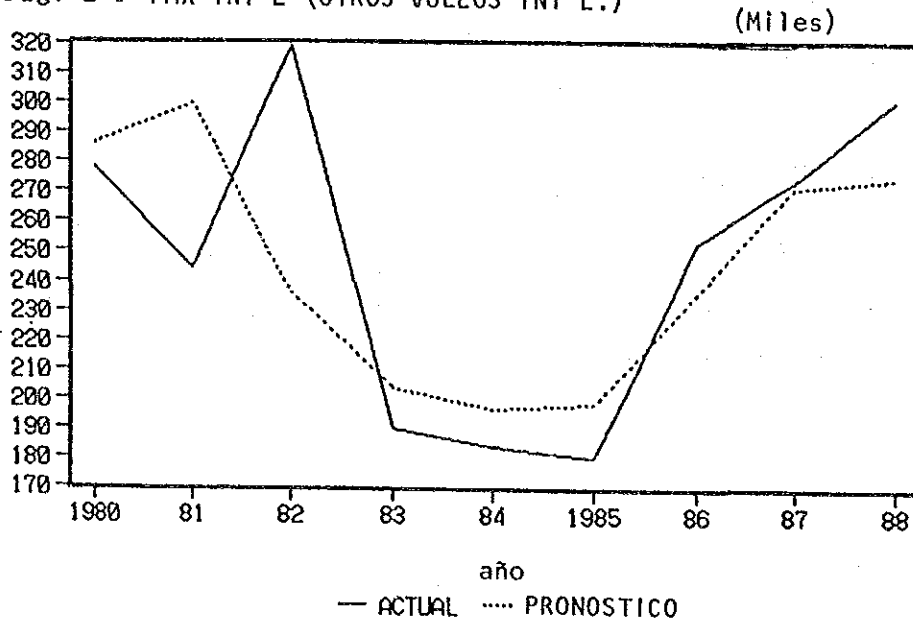
El PIB Uruguayo ha sido utilizado como la única variable independiente en el presente modelo. La elasticidad del PIB es equivalente a +2.4225.

Modelo de Pronóstico

$$\text{PAX.OTROS VUELOS} = 10 \text{ E-}5,5455 \cdot \text{PIB E}2,4225$$

$$(R^2 = 0.5669)$$

Fig. 2-9 PAX INT'L (OTROS VUELOS INT'L.)



2-3-2 Pasajeros Domésticos

El modelo de pronóstico de Pasajeros Domésticos se ha estimado mediante el uso de los datos relativos al período que comprende siete años (1982-1988).

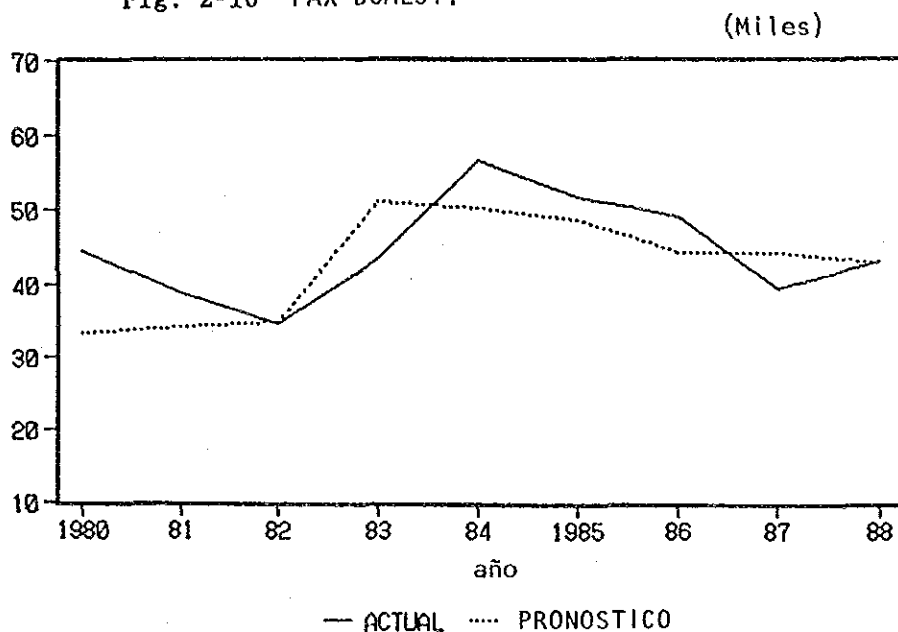
Dos variables independientes las constituyen el PIB del Uruguay y el pasaje Aéreo Doméstico en el presente modelo. Las elasticidades de PIB y PASAJE son equivalentes a +0,4054626 y -0,64712 respectivamente.

Modelo de Pronóstico

$$\text{PAX.DOMES} = 10\text{E}-3,5592359.\text{PIB} \text{E}0,4034526.\text{PASAJE} \text{E}-0,64712$$

$$(R^2 = 0.5977912)$$

Fig. 2-10 PAX DOMEST.



2-3-3 Cargas Internacionales

Las cargas internacionales se dividen en dos categorías por sus características, o, mejor dicho, Cargas de Exportación y Cargas de Importación.

(1) Cargas de Exportación

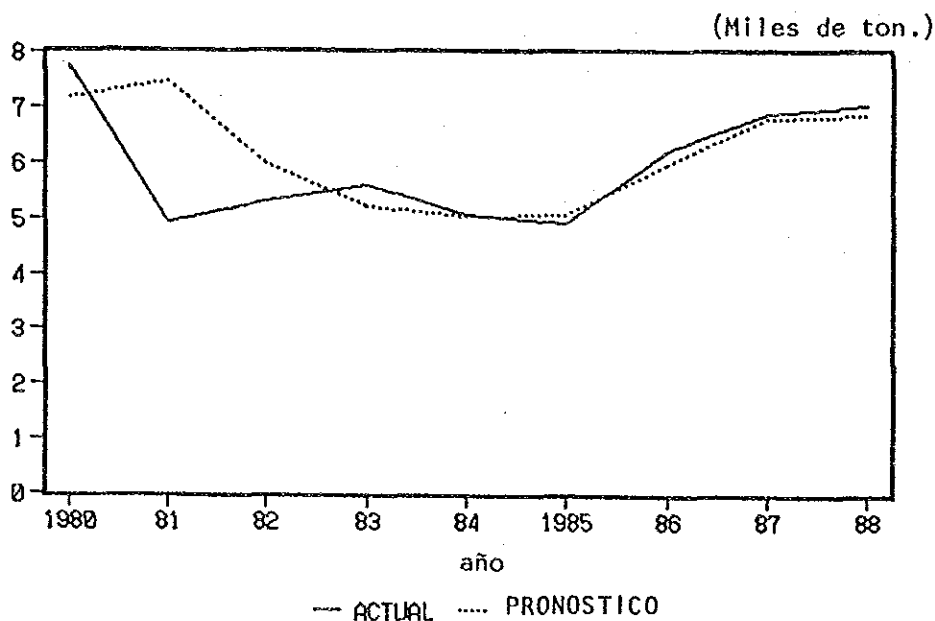
El modelo de pronóstico de Cargas de Exportación se ha estimado mediante el uso de los datos relativos al período que comprende siete años (1982-1988).

El PIB del Uruguay ha sido utilizado como la única variable independiente en el presente modelo. La elasticidad de PIB es equivalente a +2,2472664.

Modelo de Pronóstico

$$\text{CARGAS.EXP} = 10E-,35131.PIB E2,2472664$$
$$(R2 = 0,8180346)$$

Fig. 2-11 CARGA DE EXPORT.



(2) Cargas de Importación

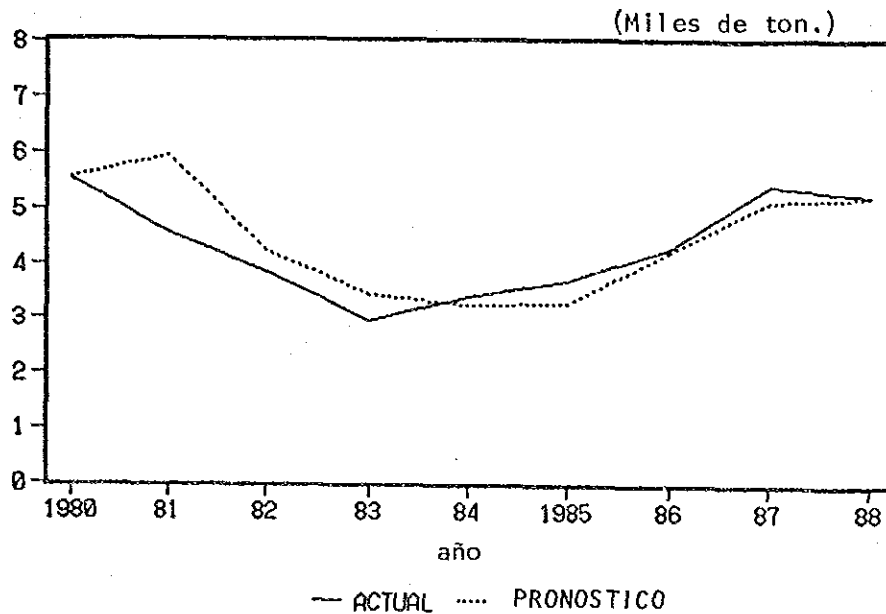
El modelo de pronóstico de Cargas de Importación se ha estimado mediante el uso de los datos relativos al período que comprende siete años (1982-1988).

El PIB del Uruguay ha sido utilizado como la única variable independiente en el presente modelo. La elasticidad de PIB es equivalente a $\approx 3,4588935$.

Modelo de Pronóstico

$$\text{CARGAS.IMP} = 10 \text{ E-}11,96428 \cdot \text{PIB E}3,4588935$$
$$(\text{R}2 = 0,8371423)$$

Fig. 2-12 CARGAS DE IMPORT.



2-4 Presunciones para Pronósticos

Las presunciones utilizadas para pronósticos se encuentran enumeradas en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3 PRESUNCIONES PARA PRONOSTICO DE DEMANDA DE TRANSPORTE AEREO

Items de Pronost.	PAX INT'L.		PAX DOM.	CARGA INT'L.	
	Puente Aéreo	Otros Vuelos Int'l.		Export.	Import.
1. Datos Año Base (1988) (1,000), (ton)	337	301	43	7,042	5,263
*1) 1990 - 2010					
2. PIB Tasa Crecim. (%)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
*2) 1990 - 2010					
3. Variación en Pasaje Aéreo (%)	1.4	--	0.0	--	--
4. Elasticidad de PIB	3.2118	2.4225	0.4034	2.2472	3.4588
5. Elasticidad de Precio	-3.7317	--	-0.6471	--	--

*1) Tasa de crecimiento de PBI

Se ha considerado adecuado prever el crecimiento anual promedio a una tasa entre 2 a 3% por parte de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Uruguay.

*2) Variación en Pasaje Aéreo

La tasa de variación representa una tasa de variación anual de los pasajes aéreos internacionales entre Carrasco y principales ciudades del mundo, prevista durante un período de diez años. En el caso de pronóstico de pasajeros domésticos, se ha presumido que la variación en pasaje doméstico sea nula debido a la política oficial pertinente.

2-5 Pronóstico de Futura Demanda de Tráfico Aéreo en Carrasco

Los resultados de los pronósticos de tráfico aéreo se indican en la Table 2-4 junto con el resumen de las tasas de crecimiento anuales.

Tabla 2-4 Pronóstico de Futura Demanda de Tráfico Aéreo en A.I.C.

Año	Pasajeros Internacionales (1,000)			D Pasajer. Domest. (1,000)	E = (C+D) Total de Pasajeros (1,000)	F Carga Export. (ton)	G Carga Import. (ton)	H = (F+G) Total de Cargas (ton)
	A Puente Aéreo	B Otros Int'l.	C = (A+B) Total					
1988	337	301	638	43	681	7,042	5,263	12,305
1995	498	448	946	48	994	10,843	10,522	21,365
2000	572	604	1,176	50	1,226	14,310	16,127	30,437
2005	656	814	1,470	53	1,523	18,886	24,719	43,605
2010	752	1,098	1,850	55	1,905	24,925	37,887	62,812
Tasas de Crecimiento Anuales (%)								
1988 y 2000	4.5	6.0	5.2	1.3	5.0	6.1	9.8	7.8
2000 y 2010	2.8	6.1	4.6	1.0	4.5	5.7	8.9	7.5

2-5-1 Demanda de Pasajeros Internacionales

(1) Demanda de Pasajeros de Puente Aéreo

El número de pasajeros de Puente Aéreo crecerá a 572.000 en el año 2000 y 752.000 en 2010.

La tasa de crecimiento anual promedio de pasajeros es de 4,5% entre 1988 y 2000, y 2,8% para el período de 2000 a 2010.

Para el análisis de sensibilidad, se muestran en la Fig. 2-13 así como también en la Table 2-5 tres casos de demanda de pasajeros en el futuro, basados en distintas presunciones sobre la tasa de crecimiento de PIB.

Fig. 2-13 PASAJERO DE PUENTE AEREO

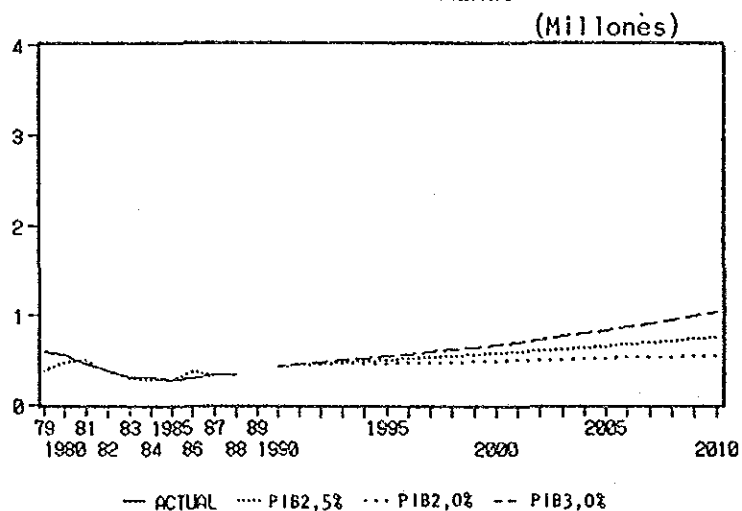


Tabla 2-5 PASAJERO DE PUENTE AEREO SEGUN CASO (1,000)

Año		1988	1995	2000	2005	2010
Tasa Crecimiento Anual de PIB (%)	3.0	337	539	669	829	1,029
	2.5	337	498	572	656	752
	2.0	337	461	489	518	550

(2) Demanda de Pasajeros de Otros Vuelos Internacionales

El número de Pasajeros de Otros Vuelos Internacionales en el Aeropuerto Internacional de Carrasco crecerá a 604.000 en el año 2000 y 1.098.000 en 2010.

La tasa de crecimiento anual promedio de pasajeros es de 6,0% entre 1988 y 2000, y 6,1 para el período de 2000 a 2010.

Para el análisis de sensibilidad, se muestran en la Fig. 2-14 así como también en la Table 2-6 tres casos de demanda de pasajeros en el futuro, basados en distintas presunciones sobre la tasa de crecimiento de PIB.

Fig. 2-14 PASAJEROS DE OTROS VUELOS INTERNAC.

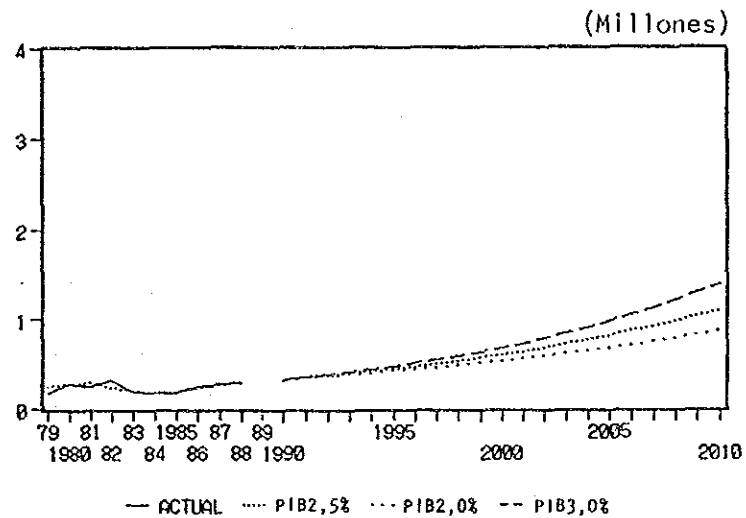


Tabla 2-6 PASAJERO DE OTROS VUELOS INT'L. SEGUN CASO (1,000)

Año		1988	1995	2000	2005	2010
Tasa Crecimiento Anual de PIB (%)	3.0	301	475	679	972	1,390
	2.5	301	448	604	814	1,098
	2.0	301	422	536	682	866

(3) Demanda Total de Pasajeros Internacionales

La Totalidad de Demanda de Pasajeros Internacionales es la suma de la Demanda de Pasajeros de Puente Aéreo y la de Pasajeros de otros Vuelos Internacionales.

El número total de Pasajeros Internacionales en el Aeropuerto Internacional de Carrasco crecerá a 1.176.000 en el año 2000 y 1.850.000 en 2010.

La tasa de crecimiento anual promedio de pasajeros es de 5,2% entre 1988 y 2000, y 4,6% para el período de 2000 a 2010.

Se muestra en la Table 2-7 tres casos de futura demanda de pasajeros internacionales en total, basados en distintas presunciones de la tasa de crecimiento del PIB.

Tabla 2-7 TOTAL DE PASAJEROS INTERNAC. EN TRES CASOS (1,000)

Año		1988	1995	2000	2005	2010
Tasa Crecimiento Anual de PIB (%)	3.0	638	1,014	1,348	1,801	2,419
	2.5	638	946	1,176	1,470	1,850
	2.0	638	883	1,025	1,200	1,410

Nota: Pronóstico de Total de Pasajeros Internacionales

El modelo de pronóstico del TOTAL DE PASAJEROS INTERNACIONALES (suma de Pasajeros de Puente Aéreo y Pasajeros de Otros Vuelos Internacionales) fue estimado mediante los datos relativos a un período de nueve años (1980-1988).

El PIB de Uruguay y el Pasaje Aéreo Internacional fueron utilizados como variables independientes. Las elasticidades de PIB y PASAJE son +2,7447 y -1,3305.

Modelo de Pronóstico

PAX.TOTAL = 10 -3,9897. PIB 2.7447.PASAJE -1,3305
(R² = 0,7661)

Los resultados del pronóstico de TOTAL DE PASAJEROS INTERNACIONALES mediante el uso del Modelo de Pronóstico (PAX.TOTAL) son como sigue:

(1,000)

Año		1988	1995	2000	2005	2010
Tasa Cre cimiento Anual de PIB (%)	3.0	638	1,056	1,444	1,975	2,710
	2.5	638	988	1,264	1,617	2,068
	2.0	638	924	1,105	1,322	1,581

(4) Pasajeros Internacionales por Ruta

Las rutas internacionales a y del Aeropuerto Internacional de Carrasco son divididas en seis regiones. Los porcentajes (promedio para el periodo de tres años, o sea, 1986-1988) de pasajeros en dichas regiones son como sigue:

1. Puente Aéreo	52%	
2. Otras Rutas	48%	(100 %)
-1. Regional*	21.9%	(45,7%)
-2. Otros Países Sudamericanos	6,7%	(4,7%)
-3. América del Norte	2,3%	(4,7%)
-4. Europa	4,6%	(9,5%)
-5. Otros	12,5%	(26,0%)

(*Buenos Aires, Asunción, Río de Janeiro y Santiago de Chile).

Otros pasajeros internacionales por ruta se obtienen multiplicándose la totalidad de pasajeros internacionales por los porcentajes de pasajeros regionales.

La futura demanda de pasajeros internacionales por ruta se muestra en la Tabla 2-8.

Tabla 2-8 DEMANDA DE PASAJEROS AEREOS INTERNACIONALES EN A.I.C. SEGUN RUTA

Año		1988	1995	2000	2005	2010
Puente Aéreo (Aeroparque)		337	498	572	656	752
Otros Vuelos Internacionales	Regional	157	205	276	372	502
	Otros Países Sudamer.	56	63	85	115	155
	América del Norte	20	21	28	38	52
	Europa	34	43	57	77	104
	Otros	63	116	158	212	285
	Sub Total	301	448	604	814	1,098
Total		638	946	1,176	1,470	1,850

2-5-2 Demanda de Pasajeros Domésticos

(1) Demanda Total de Pasajeros Domésticos

El número de Pasajeros Domésticos en el Aeropuerto Internacional de Carrasco crecerá a 50.000 en el año 2000, y 55.000 en 2010.

La tasa de crecimiento anual promedio de pasajeros es de 1,3% entre 1988 y 2000, y 1,0% para el periodo de 2000 a 2010.

Para el análisis de sensibilidad, se muestran en la Fig. 2-15 así como también en la Tabla 2-9 tres casos de futura demanda de pasajeros, basados en distintas presunciones sobre la tasa de crecimiento de PIB.

Fig. 2-15 PASAJERO DOMESTICO

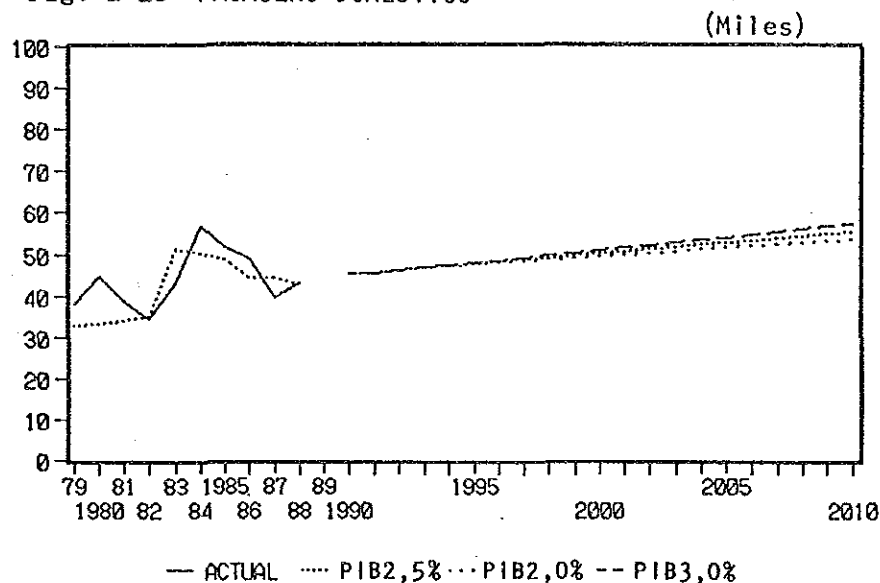


Tabla 2-9 PASAJERO DOMESTICO SEGUN CASO

(1,000)

Año		1988	1995	2000	2005	2010
Tasa Crecimiento Anual de PIB (%)	3.0	43	48	51	54	57
	2.5	43	48	50	53	55
	2.0	43	48	50	52	54

(2) Pasajeros Domésticos por Ruta

Las rutas domésticas a y del Aeropuerto Internacional de Carrasco consisten en seis. Los porcentajes (promedio para el período de tres años, o sea, 1986 a 1988) de pasajeros para dichas rutas son como sigue:

1. Paysandú	13,5 %
2. Salto	26,9 %
3. Artigas	15,0 %
4. Rivera	28,7 %
5. Melo	13,3 %
6. Tacuarembó	2,6 %

Los pasajeros domésticos según ruta se obtienen multiplicándose la totalidad de pasajeros domésticos por los porcentajes de pasajes departamentales.

La futura demanda de pasajeros domésticos por ruta en el Aeropuerto Internacional de Carrasco se muestra en la Tabla 2-10.

Tabla 2-10. DEMANDA DE PASAJERO AEREO DOMESTICO EN A.I.C. SEGUN RUTA

(1,000)

Año	1988	1995	2000	2005	2010
Paysandú	5	6	7	7	7
Salto	12	13	13	14	15
Artigas	6	7	7	8	8
Rivera	13	14	14	15	16
Melo	5	6	7	7	7
Tacuarembó	2	2	2	2	2
Total	43	48	50	53	55

2-5-3 Demanda de Cargas Internacionales

(1) Demanda de Cargas de Exportación

La demanda de cargas de exportación en el Aeropuerto Internacional de Carrasco crecerá a 14.310 toneladas en el año 2000 y 24.925 toneladas en 2010.

La tasa de crecimiento anual promedio de las cargas de exportación es de 6,1% entre 1988 y 2000, y 5,1% para el período de 2000 a 2010.

Para el análisis de sensibilidad, se muestran en la Fig. 2-16 así como también en la Table 2-11 tres casos de futura demanda de cargas, basados en distintas presunciones sobre la tasa de crecimiento de PIB.

Fig. 2-16 CARGA DE EXPORTACION

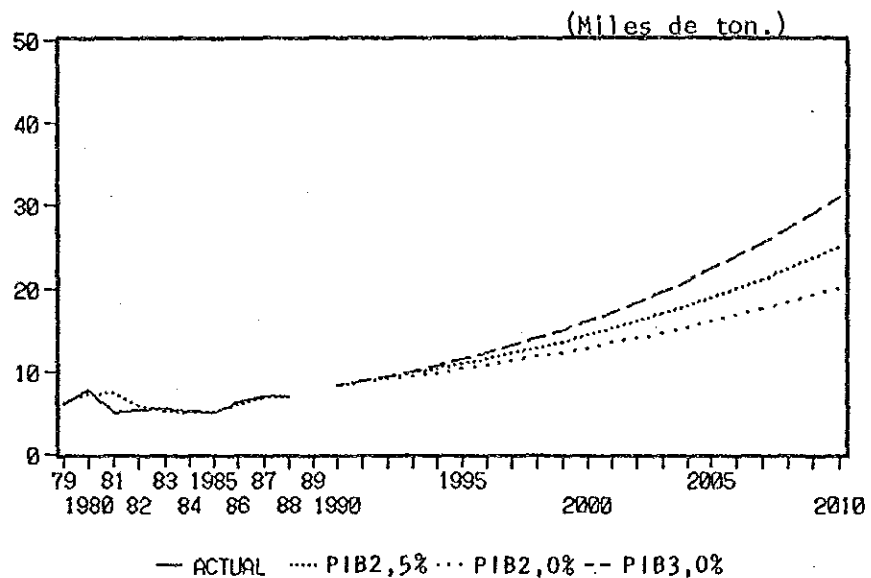


Tabla 2-11 CARGA DE EXPORTACION SEGUN CASO (ton.)

Año		1988	1995	2000	2005	2010
Tasa Crecimiento Anual de PIB (%)	3.0	7,042	11,452	15,964	22,253	31,019
	2.5	7,042	10,843	14,310	18,886	24,925
	2.0	7,042	10,263	12,821	16,016	20,008

(2) Demanda de Cargas de Importación

La demanda de cargas de importación en el Aeropuerto Internacional de Carrasco crecerá a 16.127 toneladas en el año 2000 y 37.887 toneladas en 2010.

La tasa de crecimiento anual promedio de cargas de importación es de 9,8% entre 1988 y 2000, y 8,9% para el período de 2000 a 2010.

Para el análisis de sensibilidad, se muestran en la Fig. 2-17 así como también en la Tabla 2-12 tres casos de futura demanda de cargas, basados en distintas presunciones sobre la tasa de crecimiento de PIB.

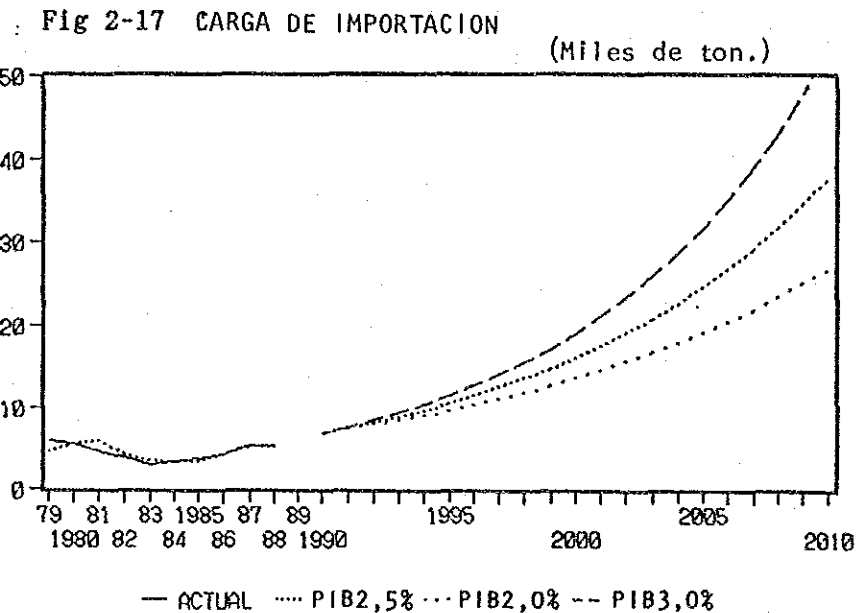


Tabla 2-12 CARGA DE IMPORTACION SEGUN CASO (ton.)

Año		1988	1995	2000	2005	2010
Tasa Crecimiento Anual de PIB (%)	3.0	5,263	11,446	19,084	31,818	53,050
	2.5	5,263	10,522	16,127	24,719	37,887
	2.0	5,263	9,669	13,618	19,180	27,013

(3) Demanda Total de Cargas Internacionales

La demanda Total de Cargas Internacionales es la suma de la Demanda de Cargas de Exportación y la de Cargas de Importación.

La demanda total de cargas internacionales en el Aeropuerto Internacional de Carrasco crecerá a 30.437 toneladas en el año 2000 y 62.812 en 2010.

La tasa de crecimiento anual promedio de la demanda de cargas internacionales es de 7,8% entre 1988 y 2000, y 7,5% para el periodo de 2000 y 2010.

Se muestran en la Table 2-13 tres casos de futura demanda de cargas internacionales, basados en distintas presunciones sobre la tasa de crecimiento de PIB.

Tabla 2-13 TOTAL DE CARGA INTERNACIONAL SEGUN CASO (ton.)

Año		1988	1995	2000	2005	2010
Tasa Crecimiento Anual de PIB (%)	3.0	12,305	22,898	35,048	54,071	84,069
	2.5	12,305	21,365	30,437	43,605	62,812
	2.0	12,305	19,932	26,439	35,196	47,021

2-5-4 Demanda de cargas Internacionales por Ruta

Las rutas de cargas aéreas internacionales a y del Aeropuerto Internacional de Carrasco se dividen en seis regiones. Los porcentajes (promedio para el período de tres años, o sea, 1986a1988) de cargas aéreas para dichas regiones son como sigue:

1. Buenos Aires	9,9%
2. Regional*	10,3%
3. Otros Países Sudamericanos	7,0%
4. Norteamérica	34,2%
5. Europa	18,6%
6. Otros	20,0%

(*Asunción, Rio de Janeiro, Santiago de Chile).

La demanda de cargas internacionales según ruta se obtiene multiplicándose la totalidad de cargas internacionales por los porcentajes de cargas aéreas por región.

La futura demanda de cargas internacionales por ruta en el Aeropuerto Internacional de Carrasco se muestra en la Table 2-14.

Tabla 2-14 DEMANDA DE CARGA AEREA INTERNACIONAL SEGUN RUTA
(ton.)

	1988	1995	2000	2005	2010
Buenos Aires	1,219	2,114	3,014	4,317	6,218
Regional	1,267	2,201	3,135	4,491	6,470
Otros Países Sudamericanos	870	1,496	2,131	3,052	4,397
Norteamérica	4,204	7,307	10,409	14,913	21,482
Europa	2,289	3,974	5,661	8,111	11,683
Otros	2,456	4,273	6,087	8,721	12,562
Total	12,305	21,365	30,437	43,605	62,812

ANNEX I

ESTIMATED COEFFICIENTS OF
MULTIPLE DETERMINATION

1. Puente Aereo Passenger		R ² ('80~'88)	R ² ('81~'88)	R ² ('82~'88)
T	1. Linear	0.5340	0.3414	0.0564
	2. Exponential	0.5180	0.3116	0.0446
	3. Parabolic	0.9777	0.9433	0.8380
E	4. Linear (A)	0.5025	0.5286	0.2634
	5. Linear (B)	0.7485	0.7559	0.3373
	6. Multiplicative (A)	0.5365	0.5318	0.2885
	7. Multiplicative (B)	* 0.7579	0.7174	0.3414

2. Other Int'l Passenger		R ² ('80~'88)	R ² ('81~'88)	R ² ('82~'88)
T	1. Linear	0.0011	0.0364	0.0578
	2. Exponential	0.0008	0.0385	0.0758
	3. Parabolic	0.4703	0.4993	0.7231
E	4. Linear (A)	0.4926	0.4684	0.7200
	5. Linear (B)			
	6. Multiplicative (A)	* 0.5669	0.5439	0.7668
	7. Multiplicative (B)			0.9123

3. Total Int'l Passenger		R ² ('80~'88)	R ² ('81~'88)	R ² ('82~'88)
T	1. Linear	0.2620	0.0445	0.0037
	2. Exponential	0.2186	0.0319	0.0096
	3. Parabolic	0.8727	0.7469	0.7843
E	4. Linear (A)	0.6418	0.6532	0.5721
	5. Linear (B)	0.7335	0.6771	0.7059
	6. Multiplicative (A)	0.6962	0.6912	0.6247
	7. Multiplicative (B)	* 0.7661	0.7107	0.7416

4. Domestic Passenger		R ² ('80~'88)	R ² ('81~'88)	R ² ('82~'88)
T	1. Linear	0.0512	0.0731	0.0128
	2. Exponential	0.0581	0.0929	0.0259
	3. Parabolic	0.2107	0.5295	0.6535
E	4. Linear (A)	0.1160	0.1419	0.1137
	5. Linear (B)			0.5665
	6. Multiplicative (A)	0.0821	0.1103	0.0849
	7. Multiplicative (B)			* 0.5978

5. Export Cargo		R ² ('80~'88)	R ² ('81~'88)	R ² ('82~'88)
T	1. Linear	0.0352	0.6771	0.6388
	2. Exponential	0.0483	0.6614	0.6094
	3. Parabolic	0.6661	0.8022	0.8102
E	4. Linear (A)	0.3184	0.1997	0.8310
	5. Multiplicative (A)	0.3110	0.1964	* 0.8180

6. Import Cargo		R ² ('80~'88)	R ² ('81~'88)	R ² ('82~'88)
T	1. Linear	0.0245	0.3312	0.7036
	2. Exponential	0.0256	0.2986	0.6847
	3. Parabolic	0.8477	0.8126	0.8400
E	4. Linear (A)	0.7426	0.6984	0.8642
	5. Multiplicative (A)	0.7544	0.7120	* 0.8371

T: Trend Model
E: Econometric Model
*: Adopted

Forecasting Model

Trend	1. Linear	$Y = a + bT$
	2. Exponential	$Y = a \cdot b^T$
	3. Parabolic	$Y = a + b \cdot T + c \cdot T^2$
Econometric	4. Linear (A)	$Y = a + b \cdot \text{GDP}$
	5. Linear (B)	$Y = a + b \cdot \text{GDP} + c \cdot \text{FARE}$
	6. Multiplicative (A)	$Y = a \cdot \text{GDP}^b$
	7. Multiplicative (B)	$Y = a \cdot \text{GDP}^b \cdot \text{FARE}^c$

Y : PAX or CARGO
T : Time
GDP : GDP of Uruguay

CAPITULO 3

**CONDICIONES
DE LAS
INSTALACIONES EXISTENTES**

A objeto de evaluar la situación actual de las facilidades con que cuenta el Aeropuerto, se han llevado a cabo los estudios in situ en lo relativo a dos principales partes, o sea, 1) estudios acerca de las condiciones físicas de las facilidades, incluyendo los relevamientos topográfico, geológico y de pavimento, y 2) estudios sobre cómo se están utilizando las instalaciones involucradas, y cuyos resultados se muestran en este Capítulo, conjuntamente con los materiales complementarios recopilados en el INVENTARIO.

Las facilidades del Aeropuerto se clasifican en los tres siguientes grupos:

1. Facilidades de Campo de Maniobras Aeronáuticas — Pista de aterrizaje, franja de Pista, taxiway, plataforma y drenaje.

2. Facilidades de Area Terminal
 - Edificio terminal de Pasajeros, Estación de Bomberos y Rescate y Edificio de Equipos de Servicios en Tierra.
 - Almacenamiento de Combustibles de Aeronaves, Agua Potable, Agua Servida, Tratamiento de Desechos e Incinerador.
 - Playa de Estacionamiento Vehicular, Camino de Acceso e Instalaciones para Mantenimiento de Aeronaves como también para Aviación General.

3. Instalaciones de Ayuda para la Navegación Aérea
 - Radioayudas— ILS, VOR/DME, NDB, etc.
 - Ayudas Visuales— ALS, PAPI, Luces de Pista, etc
 - Instalaciones/Equipos para control de Tránsito Aéreo.
 - Instalaciones/Equipos de Telecomunicaciones Aeronáuticas.
 - Instalaciones/Equipos de Servicios Meteorológicos.

3-1. Facilidades de Campo de Maniobras Aeronáuticas

3-1-1 Resumen de facilidades de Campo de Maniobras

(1) Pistas de Aterrizaje

El Aeropuerto Internacional de Carrasco fue construido entre los años 1942 a 1943, y cuenta con tres pistas de aterrizaje.

Las tres pistas, cuando fueron construidas en el año 1943, contaban con las siguientes dimensiones y pavimentos:

Pista 01-19: 1.750m x 48m - hormigón de cemento
Pista 06-24: 1.770m x 45m - ídem
Pista 10-28: 1.770m x 45m - ídem

Entre estas tres, la Pista 06-24 se utiliza como la pista principal y la misma fue prolongada y mejorada en tres ocasiones como sigue:

1951 a 1954: hasta 2.300m
1970 : hasta 2.450m
1980 a 1981: Reencarpetamiento de la longitud total hasta 2.700m

Normalmente la Pista 01-19 se utiliza para las operaciones de las aeronaves de envergadura menor a B-737.

Las aeronaves B737 a veces operan en la Pista 01-19 cuando el viento fuerte sopla de norte a sur.

La Pista 10-28 se utiliza exclusivamente para aviación general.

No se ha hecho ningún trabajo de refuerzos para la Pista 01-19 ni para la Pista 10-28, salvo algunas partes correspondientes a intersecciones de las pistas.

(2) Taxis y plataforma

Existen las siguientes cinco calles de rodaje:

- 1) Para la Pista 06-24
 - TWY - Alfa (Entre la Pista 06-24 y plataforma)
 - TWY - Bravo (Entre la Pista 06-24 y plataforma)
 - TWY - Delta (Entre la Pista 06-24 y TWY - B)
- 2) Para la Pista 01-19
 - TWY - Charlie (Entre la Pista 01-19 y TWY - A)

3) Para la Pista 10-28

TWY - Eco (Entre la Pista 10-28 y TWY - A)

4) Plataforma

La plataforma fue ampliada en cuatro etapas: 1942 a 1943, 1951 a 1954, 1975 a 1976 y en el año 1981.

El área que fue construida después del año 1975 se utiliza para DC-10 y B-747 y las demás áreas para B-707, B-737 y otras aeronaves de porte menor.

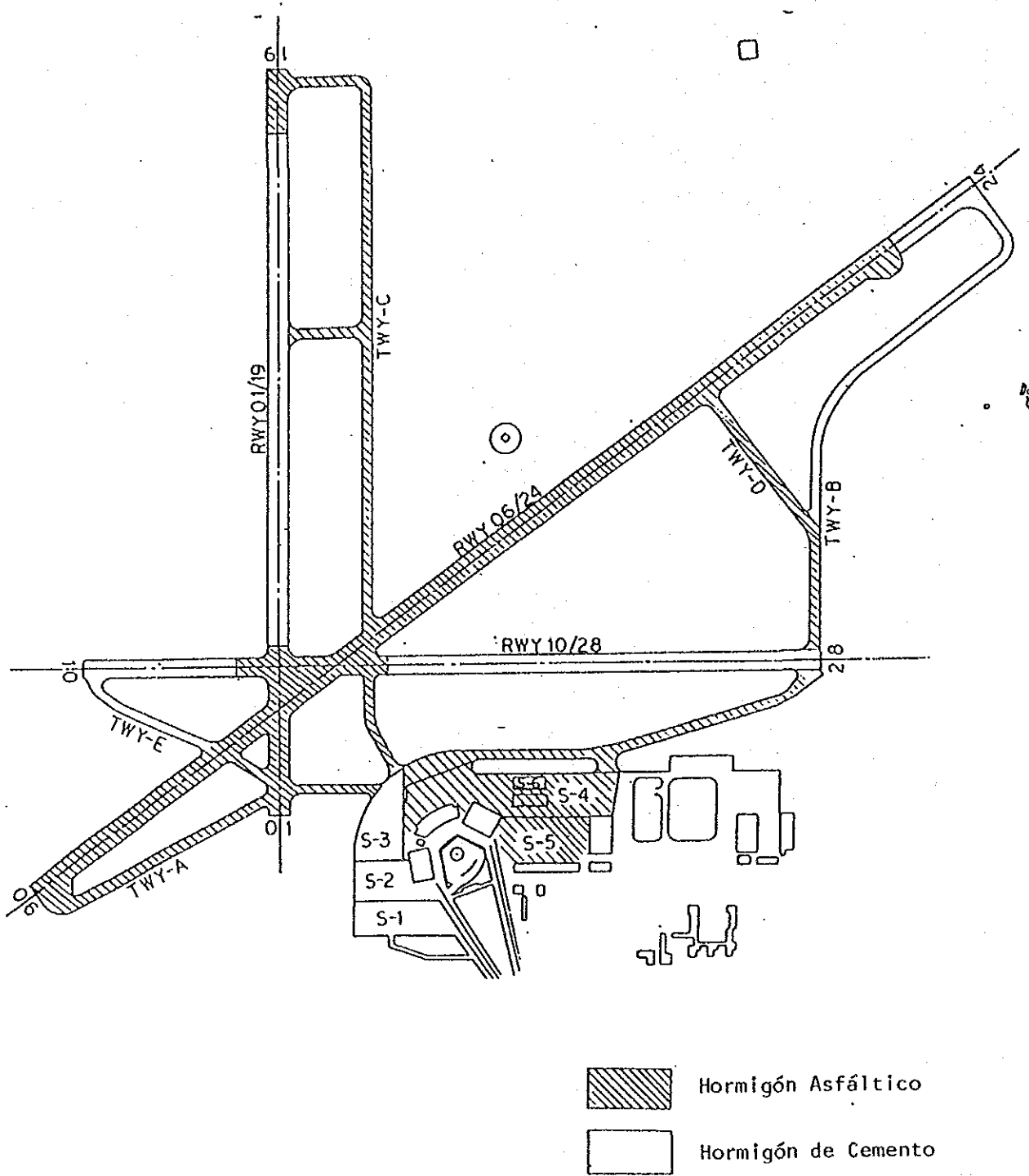


Fig. 3-1 CAPA DE SUPERFICIE ACTUAL

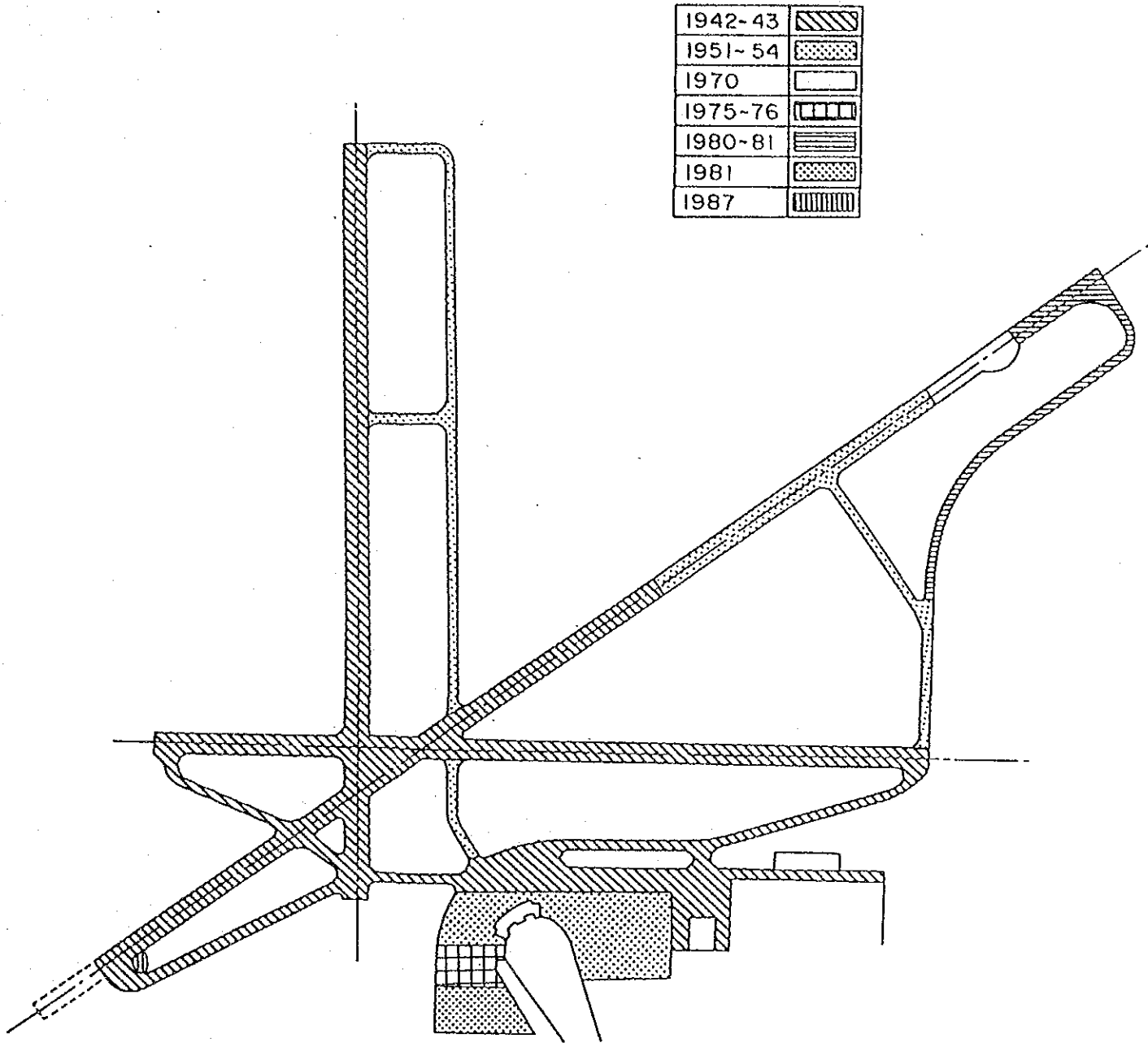






Fig. 3-2 ANTECEDENTES DE CONSTRUCCION ORIGINAL

1965	Reencarp. Asfáltico	
1980-81	Reencarp. (H°Asfáltico)	
1985	Reencarp. (H°Asfáltico)	
1986	Reencarp. (H°Asfáltico)	

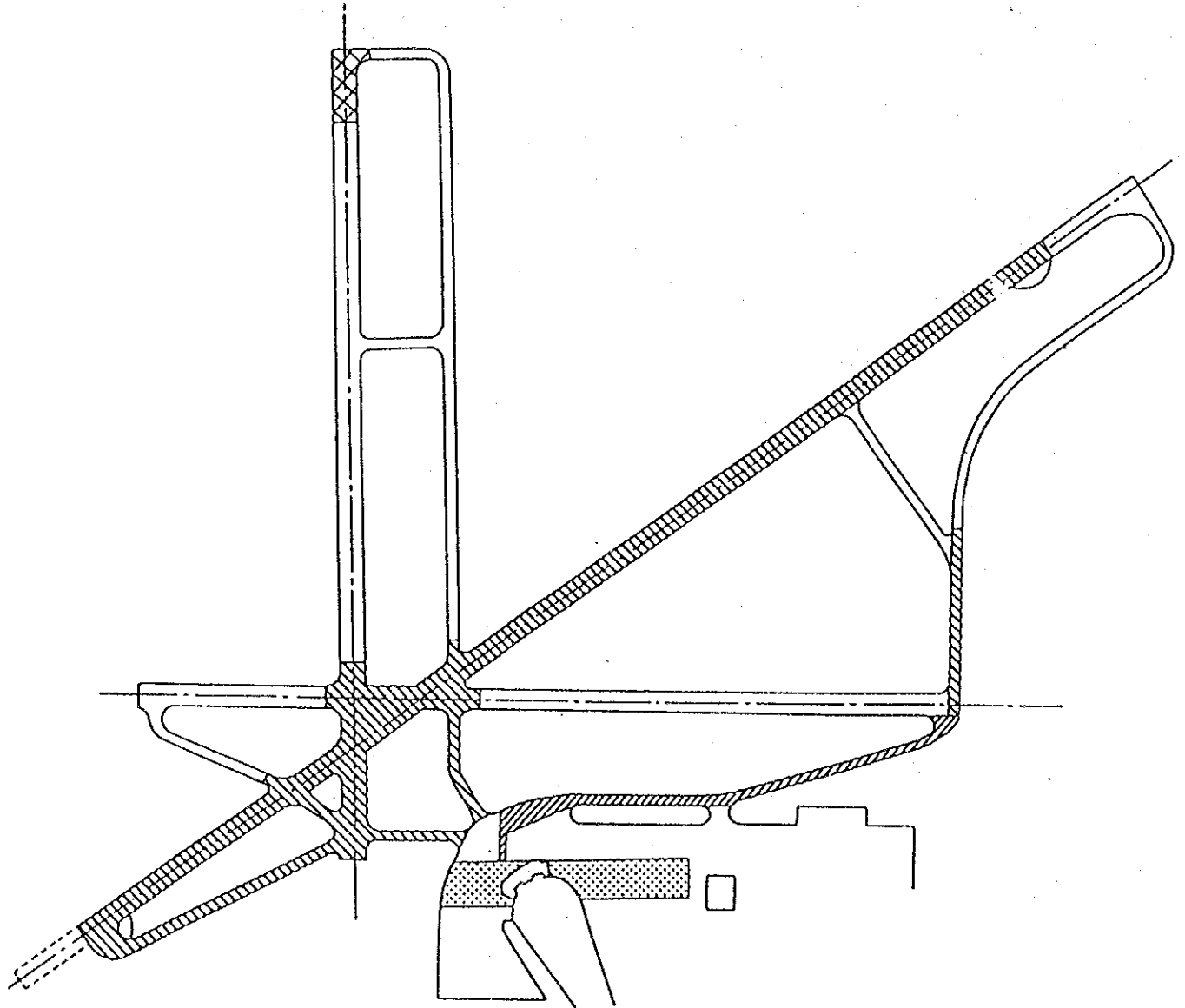


Fig. 3-3 ANTECEDENTES DE OBRAS DE REENCARPETAMIENTO

(3) Resumen de facilidades existentes

1) Pista Principal y Taxiways relacionadas

	LONGITUD		ANCHO	RESISTENCIA
Pista 06-24:	2.700m	x	45m	60/F/C/W/U
Franja de Pista:	3.560m	x	150m	-----
TWY - A:	---		23m	60/F/C/W/T
TWY - B:	---		23M	60/F/C/W/T
TWY - C:	---		23m	-----

2) Pista Secundaria y Taxiways relacionadas

Pista 01-19:	1.750m	x	48m	20/R/C/Y/T
Franja de Pista:	2.450m	x	150m	-----
TWY - C:	---		23m	55/F/C/W/T
Pista 10-28:	1.700m	x	45m	22/R/C/Y/T
TWY - E	---		18m	-----

3) Plataforma

Para B-747: 3 puestos de estacionamiento
DC-10: 1 puesto de estacionamiento
B-707: 3 puestos de estacionamiento
B-737: 2 puestos de estacionamiento

Observaciones: La referida información está basada en AIP Uruguay.