

INFORME PRELIMINAR

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL

EN SANTA CRUZ, REPUBLICA DE BOLIVIA

MAYO, 1977

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

INFORME PRELIMINAR

PROYECTO DE CONSTRUCCION DE NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL

EN SANTA CRUZ, REPUBLICA DE BOLIVIA

MAYO, 1977

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JICA LIBRARY



1054354[4]

國際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 23	702
登録No. 01797	757
	PDS

PROLOGO

Este informe preliminar es un resumen de los resultados de la investigación recientemente acabada con el fin de realizar luego, el estudio de factibilidad técnica y económica. Y en dicho estudio se formarán las ideas básicas a largo plazo para el Proyecto del Nuevo Aeropuerto Internacional de Viru Viru, y se planea construir el aeropuerto en las afueras de la ciudad de Santa Cruz en Bolivia.

La investigación preparatoria, incluida la de sitio, fue realizada en Bolivia antes de la investigación preliminar con el período de un mes entre febrero y marzo de 1976.

La investigación preliminar tiene por objeto la formación tanto del plan general del aeropuerto, como del plan de ubicación de las instalaciones, de acuerdo con los datos e informaciones obtenidos en la investigación preparatoria, y este informe será presentado al Gobierno de Bolivia para determinar la política básica de construcción del nuevo aeropuerto.

I N D I C E

PROLOGO	i
INDICE	ii
INTRODUCTION	v
FLUJO DEL ESTUDIO PREPARATORIO	viii
1. PREVISION DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE AEREO	
1.1. CONSIDERACIONES BASICAS	1 - 1
1.2. PREMISAS	1 - 4
1.3. PREVISION DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE AEREO DE PASAJEROS	1 - 8
1.4. PREVISION DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE AEREO DE CARGA	1 - 37
1.5. PREVISION DE ATERRIZAJES Y DESPEGUES	1 - 41
2. PLANIFICACION GENERAL Y LA CAPACIDAD DEL AERO- PUERTO	
2.1. EXAMEN DE LA PISTA DE ATERRIZAJE	2 - 1
2.2. EXAMEN DE CALLE DE RODAJE	2 - 12
2.3. EXAMEN DE PLATAFORMA	2 - 16
2.4. PRONECTO DE LOS EDIFICIOS	2 - 20
2.5. TERMINAL DE PASAJEROS	2 - 20
2.6. COLOCACION Y AREA TOTAL DE PUESTOS DE ESTACIONAMIENTO PARA AERONAVES	2 - 23
2.7. EDIFICIO TERMINAL DE CARGA	2 - 24
2.8. EDIFICIO Y TORRE DE CONTROL	2 - 25
2.9. ESTACION DE BOMBEROS	2 - 26
2.10. PABELLON PRESIDENCIAL	2 - 27
2.11. INSTALACIONES PARA AVIONES PEQUEÑOS	2 - 27
2.12. INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO	2 - 28

2.13.	PLAN DE SERVICIOS DE AGUA, GAS, TELEFONOS, ETC.	2 - 29
2.14.	TELECOMUNICACIONES AERONAUTICAS, AYUDAS PARA LA NAVEGACION Y FACILIDADES METEO- ROLOGICAS	2 - 47
2.15.	SISTEMA DE AYUDAS VISUALES LUMINOSAS	2 - 70
2.16.	SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA	2 - 80
2.17.	CAMINOS DE ACCESO DENTRO DEL AEROPUERTO	2 - 87
2.18.	CAMINOS DE SERVICIO	2 - 87
2.19.	AREAS DE PARQUEO	2 - 87
3.	PLAN GENERAL DE INSTALACIONES DEL AEROPUERTO	
3.1.	PLAN DE CONDICIONES DE UBICACION	3 - 1
3.2.	UBICACION DE LA PISTA DE VUELO Y CALLE DE RODAJE	3 - 1
3.3.	PLANO DE LOS EDIFICIOS TERMINALES	3 - 1
3.4.	CONDICIONES PARA EL PLAN DE UBICACION DE LOS SERVICIOS PUBLICOS	3 - 2
3.5.	TELECOMUNICACIONES AERONAUTICAS, AYUDAS PARA LA NAVEGACION E INSTALACIONES METEO- ROLOGICAS	3 - 3
3.6.	PLANO DE AYUDAS VISUALES LUMINOSAS Y DISTRIBUCION ELECTRICA	3 - 4
3.7.	PLAN DE COLOCACION DEL EDIFICIO GENERAL	3 - 9
3.8.	PLAN PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ZONA AEREA DE VUELO	3 - 13
3.9.	PLAN DEL AREA PERIFERICA DEL AEROPUERTO	3 - 23

LISTA DE APENDICES

APENDICE 1 HORARIO Y NUMERO DE LLEGADAS Y SALIDAS DE
LOS AVIONES EN EL AEROPUERTO DE SANTA CRUZ

APENDICE 2 DIAGRAMA DE TIEMPO PARA LA DETERMINACION
DE RUTAS EN EL NUEVO AEROPUERTO DE SANTA CRUZ

INTRODUCCION

Objeto de Investigación

Teniendo por objeto la discusión y arreglo con el Gobierno de Bolivia, se forman los datos sobre las condiciones básicas de construcción.

Estos datos, después de arreglar con el Gobierno de Bolivia, serán usados como material básico de la investigación del sitio, y del trabajo en Japón. Igualmente, de acuerdo a dichos datos, se formará el plan del aeropuerto y se realizará el estudio de factibilidad.

Detalles de Investigación

Los detalles de la investigación son como están a continuación:

1. Presuposición de demanda del transporte aéreo

Después de definir la premisa social y económica, se estimará la demanda de transporte aéreo en el nuevo aeropuerto del año 1980 al 1995 en los artículos siguientes:

- 1) Presuposición del número de pasajeros aéreos
- 2) Presuposición de la cantidad de carga aérea
- 3) Presuposición sobre el número de aterrizajes y despegues de los aviones

2. Alcance de las instalaciones del aeropuerto (Incluido el plan de diseño)

En base a los resultados de la presuposición de demanda del transporte aéreo, se calculará el alcance óptimo de las instalaciones del aeropuerto.

Las instalaciones del aeropuerto son como están a continuación:

- Pista de vuelo, Calle de Rodaje, plataforma
- Edificio de terminal de pasajeros
Edificio de terminal de carga
- Edificio de mantenimiento de aviones
Edificio de aviación general
- Helipuerto
- Instalación de combustible
- Caminos relacionados
- Carretera, Estacionamiento
- Otros

3. Ubicación de las instalaciones

Se formarán tres o cuatro planes (bosquejo) de ubicación de las instalaciones después de estudiar y determinar las condiciones del plan.

Detalles del Plan de Investigación Preliminar

En la Fig. 1 se indican todos los detalles de la investigación preliminar. Estos detalles deben ser considerados como premisa de la investigación principal. Ya que la investigación preparatoria se ha ejecutado para reconsiderar el plan maestro del sitio proyectado para el nuevo aeropuerto (Viru Viru), la investigación preliminar se ha realizado para completar este objeto.

Sin embargo, en la investigación principal, se formará el plan de construcción del aeropuerto, indicando las ventajas de Viru Viru y evaluándolo desde el punto de vista más amplia (necesidad del nuevo aeropuerto en Santa Cruz, estudio sobre el plan de ampliación del aeropuerto actual, comparación con las alternativas, etc.).

Los detalles de la investigación principal son como están a continuación:

- 1) Discusión y arreglo con el Gobierno de Bolivia conforme al informe preliminar
- 2) Investigación del sitio
- 3) Sitio propuesto para el nuevo aeropuerto, plan de ampliación del aeropuerto actual, evaluación de las alternativas
- 4) Plan de ubicación de las instalaciones
- 5) Plan de instalaciones
- 6) Estimación del costo de construcción
- 7) Plan del proceso de construcción

- 8) Análisis económico
- 9) Análisis financiero
- 10) Estudio y evaluación sitéticos

FLUJO DEL ESTUDIO PREPARATORIO

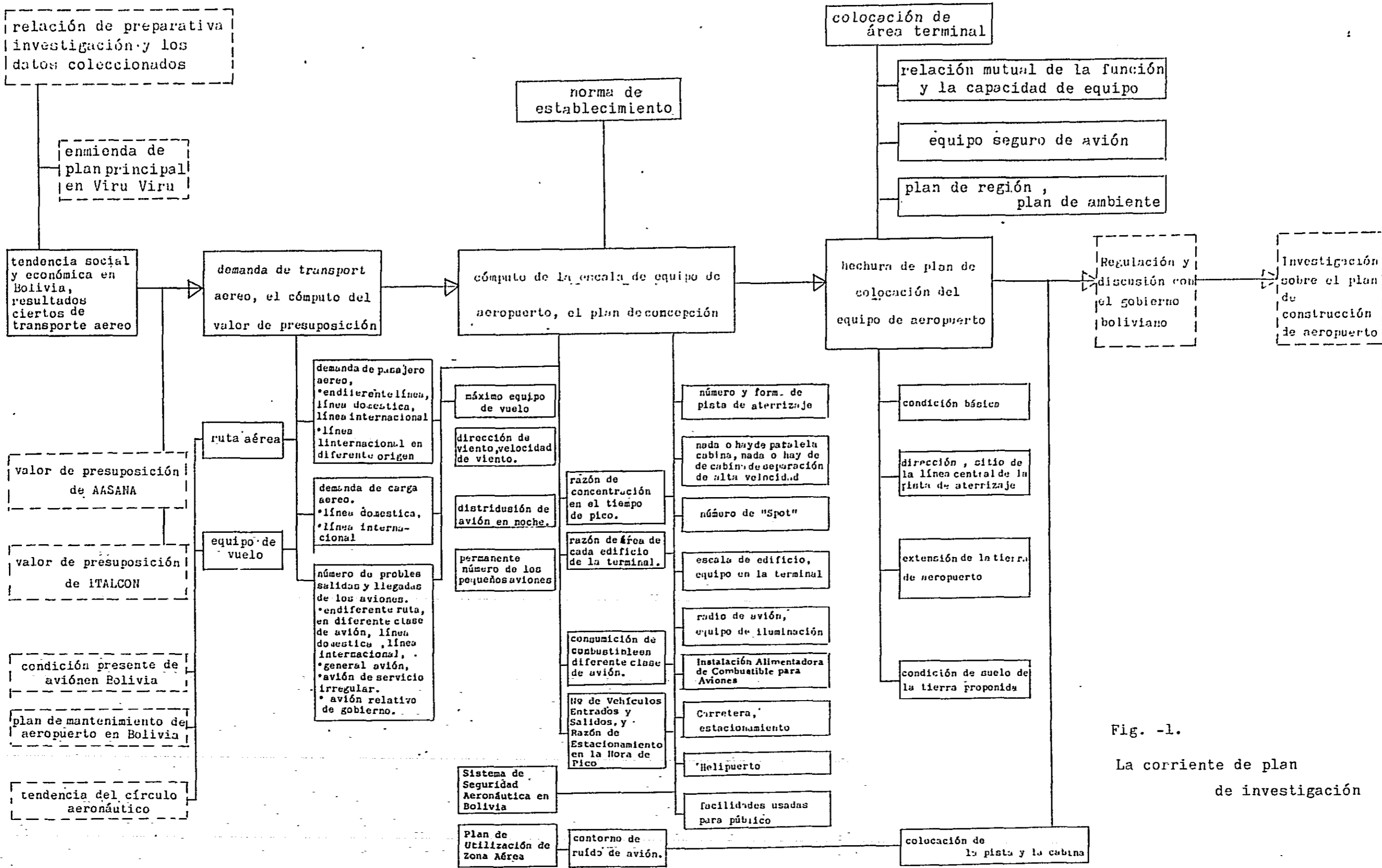


Fig. -1.
La corriente de plan de investigación

CAPITULO 1

PREVISION DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE AEREO

1. PREVISION DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE AEREO.
- 1.1 Consideraciones básicas.
- 1.1.1 Años de referencia y detalles de la previsión.
 - (1) Los años 1985 y 1995 son tomados como referencia para la previsión, y los datos para los años intermedios entre 1975 y 1995 son calculados por interpolación.
 - (2) Son los siguientes los detalles de la previsión.
 - a. Demanda de transporte aéreo de pasajeros.
 - a-1 Número de pasajeros por cada ruta aérea local.
 - a-2 Número de pasajeros por cada ruta aérea internacional.
 - a-3 Número de pasajeros de las rutas aéreas internacionales por nacionalidad.
 - b. Demanda de transporte aéreo de cargas.
 - b-1 Cantidad de carga en las rutas aéreas locales.
 - b-2 Cantidad de carga en las rutas aéreas internacionales.
 - c. Aterrizajes y despegues de los aviones.
 - c-1 Aterrizajes y despegues de aviones en las rutas locales, por tipo de avión y por

ruta.

- c-2 Aterrizajes y despegues de aviones en las rutas aéreas internacionales, por tipo de avión y por ruta.
- c-3 Aterrizajes y despegues de la aviación general.
- c-4 Aterrizajes y despegues de aviones de servicios irregulares.
- c-5 Aterrizajes y despegues de aviones de servicios del gobierno.

1.1.2 Método de previsión.

- (1) En cuanto a la demanda de transporte aéreo de pasajeros, se hace inicialmente la previsión de la totalidad de pasajeros del transporte aéreo en Bolivia y se hace su distribución entre las ciudades principales, tales como Santa Cruz, La Paz, Cochabamba, etc. Se hace la previsión del número total de pasajeros del transporte aéreo por el análisis regresivo relativo al producto interno bruto del país. Se hace la verificación del resultado obtenido por la comparación con los valores del análisis de serie temporal y con la previsión del número de viajes aéreos de cada habitante.

- (2) En cuanto a la demanda de transporte aéreo de carga se aplica el mismo método, haciéndose inicialmente la previsión de la cantidad total de transporte aéreo de carga en Bolivia y haciéndose su distribución entre las ciudades principales, tales como Santa Cruz, La Paz, Cochabamba, etc. Se hace la previsión de la totalidad del transporte aéreo de carga basado en el análisis regresivo relativo al producto interno bruto y en el análisis de la serie temporal.

- (3) En cuanto al aterrizaje y despegue de aviones, se hace su previsión basándose en la compatibilidad entre las previsiones individuales relativas a cada párrafo y la previsión de la totalidad de aterrizajes y despegues.

1.2 Premisas.

1.2.1 Evolución del producto interno bruto.

La Tabla 1-2-1 muestra la evolución del producto interno bruto de Bolivia en los últimos 10 años. Los datos de la tabla indican que la evolución promedio en los últimos 10 años es de 6.0%. En los 3 años entre 1972 y 1975 la evolución es bastante estable, de aproximadamente 6.8%. Entre 1968 y 1972 ocurre el período de evolución mínima, con aproximadamente 4.7%.

El Plan Quinquenal de Desarrollo Económico y Social supone una evolución anual de 7.7% para el período de 1975 hasta 1980 (Tabla 1-2-2).

La Tabla 1-2-3 presenta tres conjuntos de valores promedios de la tasa de evolución del producto interno bruto para el período entre 1975 y 1995. El Caso 1 corresponde al valor mínimo, el Caso 2 corresponde al valor intermedio y el Caso 3 corresponde al valor máximo. La evolución del producto interno bruto basado en estas tasas es indicada en la Tabla 1-2-4.

Tabla 1-2-1. Producto Interno Bruto
(Millones de pesos bolivianos de 1970)

Año	PIB	Tasa anual de crecimiento	
		%	
1965	8,885	-	
1966	9,522	7.2	
1967	10,123	6.3	
1968	10,974	8.4	
1969	11,476	4.6	
1970	12,080	5.3	
1971	12,540	3.8	
1972	13,181	5.1	
1973	14,086	6.9	
1974	15,034	6.7	
1975	16,057	6.8	

Tasa anual de crecimiento	
%	
1965 - 75	6.0
1966 - 75	6.0
1967 - 75	6.0
1968 - 75	5.6
1969 - 75	5.8
1970 - 75	5.9
1971 - 75	6.4
1972 - 75	6.8
1968 - 72	4.7

(Referencia : Ministerio de Planeamiento y Coordinación)

Tabla 1-2-2. EVOLUCION DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO, 1975 y 1980
(Millones de \$b. de 1970)

Grandes Sectores	1975		1980		Tasa anual de crecimiento 1975 - 1980 %
	Valor absoluto	%	Valor absoluto	%	
1. Sectores de Bienes	7.066	44.0	10.640	45.7	8.5
2. Infraestructura Básica	1.677	10.4	2.495	10.7	8.3
3. Sectores de Servicios	<u>7.314</u>	<u>45.6</u>	<u>10.131</u>	<u>43.6</u>	<u>6.7</u>
PRODUCTO INTERNO BRUTO	16.057	100.0	23.266	100.0	7.7

(Referencia: PLAN DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL)

Tabla 1-2-3. Tasas anuales de crecimiento supuestas

Período	Caso 1	Caso 2	Caso 3
1975 - 85	6.0 %	6.8 %	7.7 %
1985 - 95	5.0	5.5	6.0

Tabla 1-2-4. Estimación del producto Interno Bruto
(Unidad : M \$b)

Año	Caso 1	Caso 2	Caso 3
1985	28,756	31,001	33,715
1995	46,840	52,954	60,378

1.2.2 Los resultados de los censos de 1950 y 1976 indican que las poblaciones de los varios departamentos y respectivas capitales de Bolivia son aquellos presentados en la Tabla 1-2-5. El crecimiento anual promedio del país es 2.14%, del Departamento de Santa Cruz 4.20%, y de la ciudad de Santa Cruz 7.25%.

Por otro lado, el Plan Quinquenal de Desarrollo Económico y Social supone un crecimiento anual promedio de la población de 2.8% para el periodo de 1975 hasta 1980. De los datos presentados arriba se puede suponer un crecimiento anual promedio de la población con los siguientes valores: Mínimo 2.15%, intermedio 2.5% y máximo 2.8%. La Tabla 1-2-6 muestra la supuesta evolución de la población basándose en estos datos.

Tabla 1-2-5. Poblaciones de los varios departamentos de Bolivia

	Censo de 1950	Censo de 1976	Tasa anual de crecimiento (1950 hasta 1976)	%
Total	2,704,165	4,687,718	2.14	%
Departamento de La Paz	854,079	1,484,151	2.15	
Ciudad de La Paz	267,008	654,713	3.51	
Departamento de Oruro	192,356	310,983	1.86	
Ciudad de Oruro	58,558	124,121	2.93	
Departamento de Potosí	509,087	657,703	0.99	
Ciudad de Potosí	43,306	77,233	2.25	
Departamento de Cochabamba	452,145	777,807	2.11	
Ciudad de Cochabamba	74,819	204,414	3.94	
Departamento de Chuquisaca	260,479	357,717	1.23	
Ciudad de Sucre	38,404	63,259	1.94	
Departamento de Tarija	103,441	187,791	2.32	
Ciudad de Tarija	16,398	39,087	3.40	
Departamento de Pando	16,284	34,314	2.91	
Ciudad de Cobija	1,711	3,649	2.96	
Departamento de Beni	71,636	164,850	3.26	
Ciudad de Trinidad	10,607	27,583	3.74	
Departamento de Santa Cruz	244,658	712,402	4.20	
Ciudad de Santa Cruz	41,461	255,568	7.25	

Referencia: Instituto Nacional de Estadística

Tabla 1-2-6. Estimación del crecimiento de la población

Caso	Tasa anual promedio de crecimiento	1985	1995
Valor máximo.	-2.8%	6,010,000	7,922,000
Valor intermedio	2.5%	5,854,000	7,494,000
Valor mínimo.	2.15%	5,677,000	7,025,000

1.2.3 Plan de mejoramiento de los aeropuertos locales.

- (1) El mejoramiento de los aeropuertos locales será hecho ordenadamente, en correspondencia a la demanda de transporte aéreo en Bolivia.
- (2) El Plan de Construcción de Nuevos Aeropuertos incluye solamente Santa Cruz.

1.3 Previsión de la demanda de transporte aéreo de pasajeros.

1.3.1 Evolución de la demanda de transporte aéreo de pasajeros.

El total de transporte aéreo de pasajeros en Bolivia llegó a 986,539 personas en 1975, con una tasa anual promedio de crecimiento de 12.5% en los últimos 10 años. (Tablas 1-3-1 y 1-3-2). El número de pasajeros en las rutas internacionales corresponde a aproximadamente 20% del total, con un crecimiento anual promedio bastante alto, de aproximadamente 14.8%. (Tabla 1-3-3).

En cuanto a la importancia relativa de los varios aeropuertos, se puede notar la decadencia de La Paz y la prosperidad de Santa Cruz. (Tabla 1-3-4).

Los pasajeros de las rutas locales corresponden a aproximadamente 80% del total, con una tasa anual promedio de crecimiento de 11.9%. (Tabla 1-3-5). De los aeropuertos principales, Santa Cruz presenta una tendencia de crecimiento de número de pasajeros y por otro lado, La Paz y Cochabamba presentan números prácticamente constantes (Tabla 1-3-6).

Tabla 1-3-1 Evolución del transporte aéreo de pasajeros en Bolivia

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Otros	Total
1965	98,526	47,983	65,313	93,560	305,382
66	120,425	55,056	86,738	100,477	362,696
67	132,575	63,269	94,863	102,303	393,010
68	143,599	71,244	102,889	110,816	428,548
69	151,837	78,291	113,260	113,392	456,780
70	175,517	84,701	119,621	114,020	493,859
71	190,753	97,419	118,845	130,241	537,258
72	215,779	116,885	137,162	148,018	617,844
73	206,805	114,782	114,458	149,864	585,909
74	269,479	171,088	162,862	174,495	777,924
75	326,271	224,458	204,996	230,814	986,539

Referencia: AASANA BULETIN ESTADISTICO 1971 - 1975

Tabla 1-3-2 Evolución de la importancia relativa de los aeropuertos principales

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Otros	Total (%)
1965	32.3	15.7	21.4	30.6	100
66	33.2	15.2	23.9	27.7	100
67	33.7	16.1	24.1	26.1	100
68	33.5	16.6	24.0	25.9	100
69	33.2	17.1	24.8	24.9	100
70	35.5	17.2	24.2	23.1	100
71	35.5	18.2	22.1	24.2	100
72	34.9	18.9	22.2	24.0	100
73	35.3	19.6	19.5	25.6	100
74	34.6	22.0	20.9	22.5	100
75	33.1	22.8	20.8	23.3	100

Tabla 1-3-3 Evolución del número de pasajeros de las rutas internacionales en los aeropuertos principales.

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Total
1965	37,785	6,720	4,556	49,061
66	44,593	6,443	5,134	56,170
67	48,295	8,543	5,399	62,237
68	53,556	9,213	6,057	68,826
69	51,757	11,149	7,574	70,480
70	69,841	12,488	9,094	91,423
71	77,360	16,339	9,249	102,948
72	90,156	21,199	11,105	122,460
73	95,616	22,783	9,868	128,267
74	111,218	34,599	14,077	159,894
75	130,665	44,206	20,358	195,229

Tabla 1-3-4 Evolución de la importancia de los aeropuertos principales en el transporte de pasajeros de rutas internacionales.

	(%)			
	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Total
1965	77.0	13.7	9.3	100
66	79.4	11.5	9.1	100
67	77.6	13.7	8.7	100
68	77.8	13.4	8.8	100
69	73.4	15.8	10.8	100
70	76.4	13.7	9.9	100
71	75.1	15.9	9.0	100
72	73.6	17.3	9.1	100
73	74.5	17.8	7.7	100
74	69.6	21.6	8.8	100
75	66.9	22.6	10.5	100

Tabla 1-3-5 Evolución del número de pasajeros de las rutas aéreas locales en los aeropuertos principales.

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Otros	Total
1965	60,741	41,263	60,757	93,560	256,321
66	75,832	48,613	81,604	100,477	306,526
67	84,280	54,726	89,464	102,303	330,773
68	90,043	62,031	96,832	110,816	359,722
69	100,080	67,142	105,686	113,392	386,300
70	105,676	72,213	110,527	114,020	402,436
71	113,393	81,080	109,596	130,241	434,310
72	125,623	95,686	126,057	148,018	495,384
73	111,189	91,999	104,590	149,864	457,642
74	158,261	136,489	148,785	174,495	618,030
75	195,606	180,252	184,638	230,814	791,310

Tabla 1-3-6 Evolución de la importancia relativa de los aeropuertos principales en el transporte de pasajeros de rutas locales.

	La Paz	Santa Cruz	Cochabamba	Otros	Total
					(%)
1965	23.7	16.1	23.7	36.5	100
66	24.7	15.9	26.6	32.8	100
67	25.5	16.5	27.0	31.0	100
68	25.0	17.2	26.9	30.9	100
69	25.9	17.4	27.4	29.3	100
70	26.3	17.9	27.5	28.3	100
71	26.1	18.7	25.2	30.0	100
72	25.4	19.3	25.4	29.9	100
73	24.3	20.1	22.9	32.7	100
74	25.6	22.1	24.1	28.2	100
75	24.7	22.8	23.3	29.2	100

1.3.2 Previsión del número de pasajeros.

- (1) Previsión basada en el análisis regresivo relativo al producto interno bruto.

Como se puede observar en los párrafos anteriores, hay una diferencia entre los crecimientos anuales promedios de los números de pasajeros en las rutas aéreas locales y internacionales de Bolivia. En el presente estudio se hace el análisis regresivo relativo al producto interno bruto para cada una de las dos clases de rutas. Las expresiones obtenidas para el análisis regresivo de cada caso son presentadas abajo:

- a. Análisis regresivo del número de pasajeros de rutas internacionales relativo al producto interno bruto.

$$\text{Log } Y_I = .2.356 \cdot \text{Log } x - 10.703 \quad (1)$$

Y_I : Número total de pasajeros en rutas aéreas internacionales (Unidad: pasajeros).

X: Producto Interno Bruto (Unidad: 1 millón de Pesos Bolivianos).

Coefficiente de correlación: 0.987

Período correspondent a los datos utilizados:
1965 hasta 1975.

El coeficiente de correlación obtenido por el aná-

lisis regresivo lineal primario es 0.975.

- b. Análisis regresivo del número de pasajeros en rutas aéreas locales.

$$\text{Log } \hat{Y}_D = 1.639 \text{ Log } x - 2.443 \quad (2)$$

Y_D : Número total de pasajeros en rutas aéreas locales (Unidad: pasajeros).

X: Producto Interno Bruto (Unidad: 1 millón de Pesos Bolivianos).

Coefficiente de correlación: 0.967.

Período correspondiente a los datos utilizados: 1965 hasta 1975.

El coeficiente de correlación obtenido por el análisis regresivo lineal primario es 0.942.

La Tabla 1-3-7 indica los valores obtenidos de las expresiones (1) y (2) arriba, de la demanda de transporte de pasajeros en las rutas aéreas locales in internacionales. Estes valores de las demandas fueron obtenidos por la sustitución de los valores supuestos del producto interno bruto correspondientes a cada caso en las expresiones (1) y (2).

Tabla 1-3-7 Previsión de la demanda total de transporte aéreo de pasajeros en Bolivia.

(Previsión obtenida por el análisis regresivo relativo al producto interno bruto).

(Caso 1)

Año	Internacional		Nacional		Total	
	Numero	Tasa de crecimiento anual	Numero	Tasa de crecimiento anual	Numero	Tasa de crecimiento anual
1975	195,229	-	791,310	-	986,539	-
80						
85	719,000	13.9	1,766,000	8.4	2,485,000	9.7
90						
95	2,268,000	12.2	3,928,000	8.3	6,196,000	9.6

(Caso 2)

Año	Internacional		Nacional		Total	
	Número	Tasa de crecimiento anual	Número	Tasa de crecimiento anual	Número	Tasa de crecimiento anual
1975	195,229	-	791,310	-	986,539	-
80	410,000	16.0	1,257,000	9.7	1,667,000	11.2
85	858,000	16.0	1,997,000	9.7	2,855,000	11.2
90	1,609,000	13.4	3,101,000	9.2	4,710,000	10.6
95	3,029,000	13.4	4,803,000	9.2	7,832,000	10.6

(Caso 3)

Año	Internacional		Nacional		Total	
	Número	Tasa de crecimiento anual	Número	Tasa de crecimiento anual	Número	Tasa de crecimiento anual
1975	195,229	-	791,310	-	986,539	-
80						
85	1,045,000	18.3	2,292,000	11.2	3,337,000	13.0
90						
95	4,126,000	14.7	5,955,000	10.0	10,081,000	11.7

(2) Previsión basada en el análisis de serie temporal.

El resultado del cálculo de la tasa anual de crecimiento promedio, por el método de los mínimos cuadrados aplicado a los datos de serie temporal de la totalidad de pasajeros de transporte aéreo de Bolivia en el periodo de 1965 hasta 1975 indica 14.3% (Nota 1) para rutas internacionales y 9.6% para rutas locales (Nota 2) respectivamente. Haciéndose la previsión del número de pasajeros de rutas aéreas internacionales y locales de Bolivia, basándose en los valores arriba, son obtenidos los resultados siguientes:

(Nota 1): Coeficiente de correlación: 0.992.

(Nota 2): Coeficiente de correlación: 0.961.

	1975	1985	1995
Internacionales	195,229	743,000	2,828,000
Nacionales	791,310	1,979,000	4,949,000
Total	986,539	2,722,000	7,777,000

Se puede verificar que los resultados arriba son bastante similares a aquellos obtenidos en el Caso 2 del análisis regresivo relativo al producto interno bruto.

- (3) Previsión basada en el número de viajes aéreos de cada habitante.

El resultado de la división del número total de pasajeros de transporte aéreo de Bolivia por la población total del país es definido como el número de viajes aéreos de cada habitante. Los valores correspondientes al periodo de 1965 hasta 1975 son indicados en la Tabla 1-3-8.

Tabla 1-3-8 Evolución del número de viajes aéreos de cada habitante de Bolivia.

Año	Población Total (*1)	Número de total Pasajeros	Número de viajes aéreos de cada habitante (B/A)
	(A)	(B)	
1965	3,714,000	305,382	0.082
66	3,793,000	362,696	0.096
67	3,874,000	393,010	0.101
68	3,957,000	428,548	0.108
69	4,042,000	456,780	0.113
70	4,128,000	493,859	0.120
71	4,217,000	537,258	0.127
72	4,307,000	617,844	0.143
73	4,399,000	585,909	0.133
74	4,493,000	777,924	0.173
75	4,590,000	986,539	0.215

*1 Se ha obtenido la población total de los datos del censo de 1976 y de la tasa anual de crecimiento promedio de la población, que es de 2.14%.

Calculandose por medio del método de los mínimos cuadrados la tasa anual de crecimiento promedio a partir de los datos de serie temporal del número de viajes aéreos por cada habitante contenidos en la Tabla arriba, se obtiene 8.2%. Suponiéndose que el número de viajes aéreos de cada habitante crezca de acuerdo con esta tasa, en 1995 se tendrá un valor de 1.04 viajes por cada habitante. La multiplicación del resultado arriba por la población prevista de 1995 (Párrafo 1.2.2), resulta en el número total de pasajeros de transporte aéreo, que es indicado abajo:

Prevision del numero total de pasajeros de transporte aereo de 1995.

Población total		Número de viajes por habitante	Número total de pasajeros
(Limite inferior)	7,025,000	1.04	7,306,000
(Valor intermedio)	7,494,000	1.04	7,794,000
(Limite superior)	7,922,000	1.04	8,238,000

Los resultados arriba indican que la previsión de demanda basada en el valor intermedio de la previsión de la población total y la previsión de la demanda basada en el Caso 2 del análisis regresivo relativo al producto interno bruto son bastante próximas.

- (4) Valor óptimo de la previsión de la demanda de transporte aéreo de pasajeros.

Basandose en los resultados de los varios tipos de análisis presentados arriba, adoptase como valor óptimo de la previsión de demanda de transporte aéreo de pasajeros el resultado del Caso 2 del análisis regresivo relativo al producto interno bruto.

1.3.3 Previsión de la demanda de transporte aéreo de pasajeros en el aeropuerto de Santa Cruz.

- (1) Previsión del número de pasajeros en rutas internacionales.

Distribuyéndose por medio del modelo indicado abajo el valor obtenido por la previsión del número total de pasajeros de rutas aéreas internacionales en Bolivia, descrito en el Párrafo 1.3.2 arriba (Caso 2), se obtiene la siguiente previsión de pasajeros de rutas internacionales para el aeropuerto de Santa Cruz:

$$Y_I + 0.259 \times I - 8,477$$

Y_I : Número total de pasajeros de rutas aéreas internacionales en Santa Cruz.

X_I : Número total de pasajeros de rutas aéreas internacionales en Bolivia.

Coefficiente de correlación: 0.988.

- (2) Previsión de pasajeros en rutas locales.

Distribuyéndose por medio del modelo indicado abajo el valor obtenido por la previsión del número total de pasajeros de rutas aéreas locales de Bolivia,

descrito en el Párrafo 1.3.2 arriba (Caso 2), se obtiene la siguiente previsión de pasajeros de rutas aéreas locales para el aeropuerto de Santa Cruz:

$$Y_D = 0.270 \times D - 34,098$$

Y_D : Número de pasajeros de rutas aéreas locales en el aeropuerto de Santa Cruz.

X_D : Número total de pasajeros de rutas aéreas locales de Bolivia.

Coefficiente de correlación: 0.997.

(3) Resultados de la previsión del número de pasajeros.

Los resultados de la previsión de los párrafos (1) y (2) arriba son indicados en la Tabla 1-3-9.

Tabla 1-3-9 Previsión del número de pasajeros en el aeropuerto de Santa Cruz (Nota)

Año	1975	1980	1985	1990	1995
Número de pasajeros de rutas internacionales (Pasajeros)	44,206	98,000	214,000	408,000	776,000
Tasa promedio de crecimiento anual(%)	(21.2) ^{*1}	17.3	16.9	13.8	13.7
Porcentaje del número total de Bolivia(%)	22.6	23.9	24.9	25.4	25.6
Número de pasajeros de rutas locales (Pasajeros)	180,252	305,000	505,000	803,000	1,263,000
Tasa promedio de crecimiento anual(%)	(13.7) ^{*2}	11.1	10.6	9.7	9.5
Procentaje del número total de Bolivia(%)	22.8	24.3	25.3	25.9	26.3
Número total de pasajeros	224,458	403,000	719,000	1,211,000	2,039,000
Tasa promedio de crecimiento anual(%)	(14.9) ^{*3}	12.4	12.3	11.0	11.0
Porcentaje del número total de Bolivia(%)	22.8	24.2	25.2	25.7	26.0

Nota: No se incluyen pasajeros de tránsito.

*1 - *3 Valores obtenidos por el método de los mínimos cuadrados, de los datos de la serie temporal de 1965 hasta 1975.

(4) Previsión del número de pasajeros de tránsito.

Los datos referentes al año 1975 indican que la razón del número de pasajeros de tránsito es 0.66 para rutas internacionales y 0.25 para rutas locales, como se indica en la Tabla abajo.

	Internacionales	Nacionales
Número de pasajeros de llegada y de partida. (A)	44,200	180,252
Número de pasajeros de tránsito (B)	29,140	44,490
Razón de los pasajeros de tránsito (B/A)	0.66	0.25

(Referencia) AASANA BOLETIN 1975

En vista de la localización geográfica del aeropuerto de Santa Cruz, se puede suponer que esta razón no se altera durante el periodo de previsión. El resultado del cálculo del número de pasajeros de tránsito es indicado en la Tabla 1-3-10.

Tabla 1-3-10 Prevision del numero de pasajeros de transito en el aeropuerto de Santa Cruz

	1980	1985	1990	1995
Pasajeros de transito de rutas internacionales	65,000	141,000	269,000	512,000
Pasajeros de transito de rutas locales	76,000	126,000	201,000	316,000
Numero total de pasajeros de transito	141,000	267,000	470,000	828,000

(5) Previsión del número de pasajeros terminales.

El total de los resultados de la previsión de los números de pasajeros de llegada y de partida y de la previsión de los pasajeros de tránsito, calculados en los párrafos (3) y (4) arriba, corresponde al número de pasajeros terminales. La previsión del número de pasajeros terminales es indicado en la Tabla 1-3-11.

Tabla 1-3-11. Previsión del número de pasajeros terminales en el aeropuerto de Santa Cruz.

Año	1980	1985	1990	1995
Número de de rutas aéreas internacionales	163,000	355,000	677,000	1,288,000
Número de pasajeros de rutas aéreas locales	381,000	631,000	1,004,000	1,579,000
Total	544,000	986,000	1,681,000	2,867,000

- (6) Previsión de la demanda de transporte aéreo de pasajeros en rutas locales, por cada ruta.

Las rutas locales teniendo Santa Cruz como punto de partida tenían la configuración presentada en la Figura 1-3-1 en 1975. La Tabla 1-3-12 muestra el número de pasajeros transportados por las rutas aéreas locales que tienen Santa Cruz como punto de partida.

Se supone que durante el periodo de previsión no ocurren alteraciones en la configuración de las rutas aéreas locales.

La previsión de transporte aéreo de pasajeros en rutas locales, obtenida por la distribución del número de pasajeros terminales, es presentada en la Tabla 1-3-13.

Tabla 1-3-12 Pasajeros locales por rutas.

Para rutas tenedo Santa Cruz como punto de partida.

En 1975.

Rutas	Pasajeros	Porcentaje (%)
Santo Cruz - La Paz	60,840	27.07
" - Cochabomba	98,868	43.99
" - Trinidad	23,983	10.67
" - Sucre	4,229	1.88
" - Camiri	5,183	2.31
" - Tarija	1,875	0.84
" - Yacuiba	1,353	0.60
" - Puerto Suarez	4,367	1.94
" - San Javier	4,810	2.14
" - Robore	1,618	0.72
" - Asencion	4,997	2.23
" - Concepcion	5,313	2.36
" - San Ignacio d Velasco	6,338	2.82
" - San Jose	897	0.40
Otros	71	0.03
Total	224,742	100.00

(Fuente) BOLETIN ESTADISTICO DEL TRANSPORTE AERO

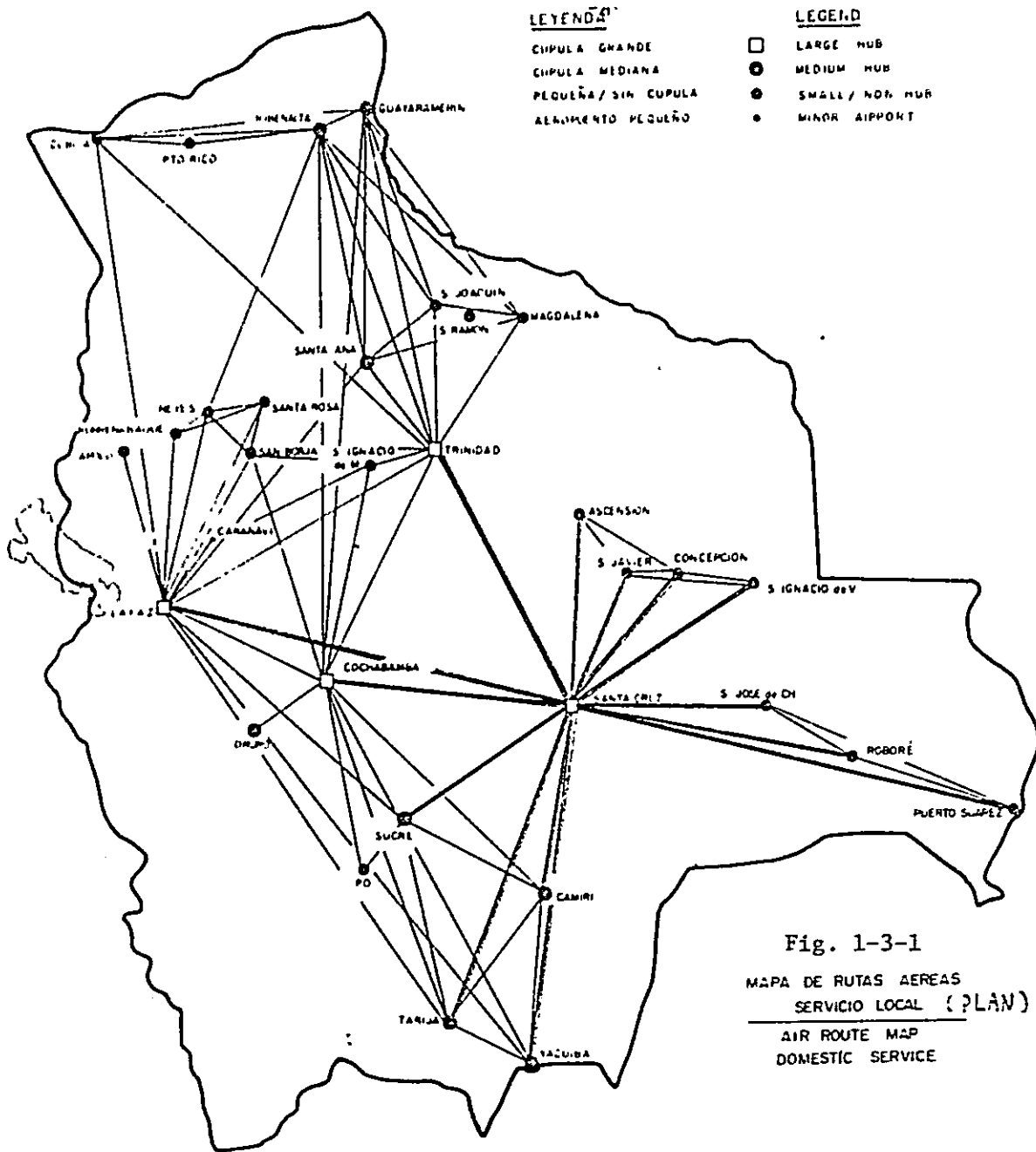


Tabla 1-3-13. Previsión del número de pasajeros de servicios aéreos locales por rutas.

Rutas teniendo Santa Cruz como punto de partida.

Rutas	Año			
	1980	1985	1990	1995
Santa Cruz - La Paz	103,140	170,810	271,780	427,440
" - Cochabamba	167,600	277,580	441,660	694,600
" - Trinidad	40,650	67,330	107,130	168,480
" - Sucre	7,160	11,860	18,880	29,690
" - Camiri	8,800	14,580	23,190	36,470
" - Tarija	3,200	5,300	8,430	13,260
" - Yacuiba	2,290	3,790	6,020	9,470
" - Puerto Suarez	7,390	12,240	19,480	30,630
" - San Javier	8,150	13,500	21,490	33,790
" - Robore	2,740	4,540	7,230	11,370
" - Ascencion	8,500	14,070	22,390	35,210
" - Concepcion	8,990	14,890	23,690	37,260
" - San Ignacio de V.	10,740	17,790	28,310	44,530
" - San Jose	1,520	2,520	4,020	6,320
Otros	130	200	300	480
Total	381,000	631,000	1,004,000	1,579,000

(7) Previsión de la demanda de transporte aéreo de pasajeros en rutas internacionales.

1) Configuración de las rutas.

La Tabla 1-3-14 muestra el número de pasajeros transportados por las rutas aéreas internacionales que tienen Santa Cruz como punto de partida en 1975.

Tabla 1-3-14 Número de pasajeros transportados por ruta (1975).

Rutas	Pasajeros ^{*1}	Importancia relativa (%)
Santa Cruz - Asuncion	8,528	11.9
" - Sao Paulo - Rio de Janeiro	19,403	27.2
" - Campo Grande	4,545	6.4
" - Salta	4,247	5.9
" - Buenos Aires	31,048	43.5
" - Panama - Miami	3,677	5.1
Total	71,448	100

Referencia: AASANA.

*1 Incluyendo pasajeros de tránsito.

El número de pasajeros de la ruta Santa Cruz-Panama-Miami se refiere al segundo semestre de 1975.

Compañías aéreas extranjeras, como LANCHILE (CHILE), IBERIA (SPAIN) y AEROPERU (PERU) han solicitado autorización para vuelos en rutas bolivianas. Además, LAB también tiene plan para expansión de sus rutas. La Tabla 1-3-15 muestra la configuración de las rutas supuestas para el periodo de la previsión, teniendo en cuenta los hechos descritos arriba. Las rutas directas para cada uno de los casos están también incluidos (Figura 1-3-2).

Tabla 1-3-15. Rutas aéreas con origen en el Aeropuerto de Santa Cruz.

Ruta 1.	Santa Cruz - Panama - Maiami (- New York).
Ruta 2.	" - Caracos (- North America - Europe
Ruta 3.	" - Sao Paulo - Río de Janeiro (- Europe)
Ruta 4.	" - Asuncion - Montevideo
Ruta 5.	" - Salto - BuenosAires
Ruta 6.	" - Lima
Ruta 7.	" - Arica - Santiago

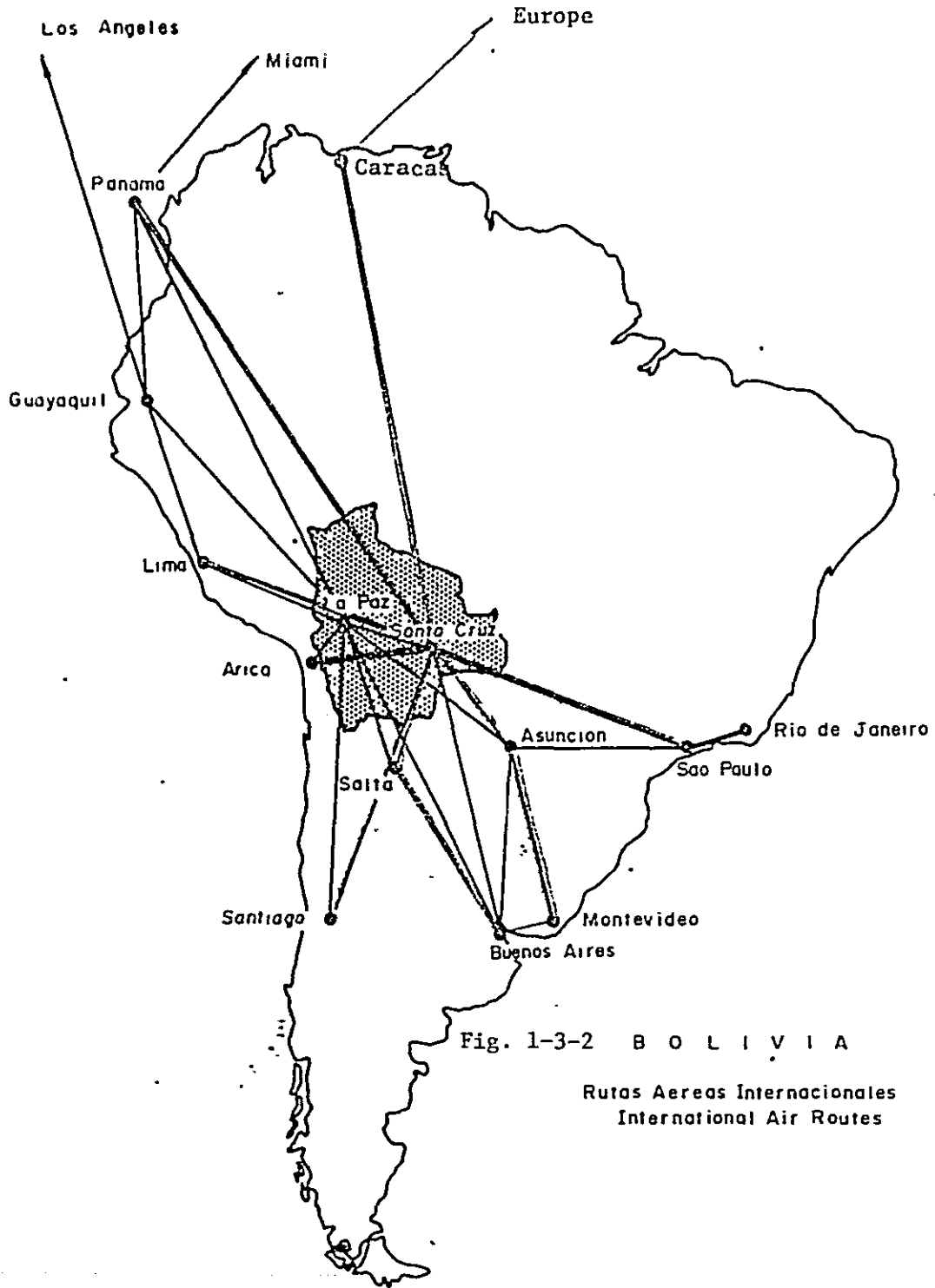


Fig. 1-3-2 B O L I V I A

Rutas Aereas Internacionales
International Air Routes

2) No logramos obtener los datos estadísticos relativos al número de pasajeros por nacionalidad pasando por el aeropuerto de Santa Cruz. Los datos estadísticos relativos a La Paz son presentados en la Tabla 1-3-16.

Para el periodo de previsión se ha supuesto una distribución de pasajeros de rutas internacionales en el aeropuerto de Santa Cruz igual a la distribución en el aeropuerto de La Paz. Basandose en el valor promedio del porcentaje de pasajeros por nacionalidad de la tabla mencionada arriba relativo a los tres años entre 1972 hasta 1974, se ha hecho la distribución del número de pasajeros terminales de rutas internacionales de la Tabla 1-3-11. La previsión del número de pasajeros de rutas internacionales por nacionalidad, calculado por el método descrito arriba, es indicado en la Tabla 1-3-17.

Tabla 1-3-16. Llegada de pasajeros de rutas internacionales al aeropuerto de La Paz, por nacionalidad.

Nacionalidad	Ano 1972		1973		1974		Porcentaje Promedio (%)
	Número	(%)	Número	(%)	Número	(%)	
Argentina	2,721	5.4	3,699	6.5	4,547	5.9	5.9
Brasil	1,037	2.1	2,004	3.5	2,901	3.7	3.2
Colombia	658	1.3	710	1.2	1,064	1.4	1.3
Chile	1,830	3.7	1,696	3.0	2,343	3.0	3.2
Ecuador	296	0.6	472	0.8	589	0.8	0.7
Paraguay	173	0.3	381	0.7	570	0.7	0.6
Perú	1,692	3.4	2,056	3.6	2,594	3.3	3.4
Uruguay	253	0.5	357	0.6	534	0.7	0.6
Venezuela	391	0.8	644	1.1	865	1.1	1.0
(SUD AMERICA)	(9,051)	(18.1)	(12,019)	(21.1)	(16,007)	(20.6)	(19.9)
Estados Unidos	8,433	16.9	9,698	17.0	11,055	14.2	16.0
Canada	677	1.4	961	1.7	1,311	1.7	1.6
(NORTE AMERICA)	(9,110)	(18.2)	(10,659)	(18.7)	(12,366)	(15.9)	(17.6)
México	425	0.8	562	1.0	798	1.0	0.9
Otros	400	0.8	492	0.9	534	0.7	0.8
(CENTRO AMERICA)	(825)	(1.6)	(1,054)	(1.8)	(1,332)	(1.7)	(1.7)
Alemanio Occ.	3,045	6.1	3,347	5.9	4,819	6.2	6.1
España	722	1.4	921	1.6	1,180	1.5	1.5
Francia	1,155	2.3	2,280	4.0	3,418	4.4	3.7
Inglaterra	1,060	2.1	1,294	2.3	1,940	2.5	2.3
Italia	728	1.5	972	1.7	1,257	1.6	1.6
Suiza	835	1.7	873	1.5	908	1.2	1.5
Otros	1,502	3.0	1,890	3.3	2,434	3.1	3.1
(EUROPA)	(9,047)	(18.1)	(11,577)	(20.3)	(15,956)	(20.5)	(19.6)
Japón	558	1.1	717	1.3	1,000	1.3	1.2
Israel	117	0.2	257	0.5	384	0.5	0.4
Otros	356	0.7	629	1.1	742	1.0	0.9
(ASIA)	(1,031)	(2.1)	(1,603)	(2.8)	(2,126)	(2.7)	(2.5)
AFRICA-OCEANIA	261	0.5	369	0.6	316	0.4	0.5
(TOTAL EXTRANJEROS)	(29,325)	(58.6)	(37,281)	(65.4)	(48,103)	(61.9)	(62.0)
NACIONALES	20,691	41.4	19,738	34.6	29,605	38.1	38.0
TOTAL GRAL:	50,016	100	57,019	100	77,708	100	100

(SOURCE)

Tabla 1-3-17 Previsión del número de pasajeros de rutas internacionales en Santa Cruz.

Nacionalidad	Porcentaje (%)	1985	1990	1995
Argentina	5.9	20,900	39,900	76,000
Brasil	3.2	11,400	21,700	41,200
Colombia	1.3	4,600	8,800	16,700
Chile	3.2	11,300	21,700	41,200
Ecuador	0.7	2,500	4,700	9,000
Paraguay	0.6	2,100	4,100	7,700
Perú	3.4	12,100	23,000	43,800
Uruguay	0.6	2,100	4,100	7,700
Venezuela	1.0	3,600	6,800	12,900
(SUD AMERICA)	(19.9)	(70,660)	(134,800)	(256,200)
Estados Unidos	16.0	56,800	108,300	206,100
Canada	1.6	5,700	10,800	20,600
(NORTE AMERICA)	(17.6)	(62,500)	(119,100)	(226,700)
México	0.9	3,200	6,100	11,600
Otros	0.8	2,800	5,400	10,300
(CENTRO AMERICA)	(1.7)	(6,000)	(11,500)	(21,900)
Alemonio Occ.	6.1	21,700	41,300	78,600
España	1.5	5,300	10,200	19,300
Francia	3.7	13,100	25,000	47,700
Inglaterra	2.3	8,200	15,600	29,600
Italia	1.6	5,700	10,800	20,600
Suiza	1.5	5,300	10,200	19,300
Otros	3.1	11,000	21,000	39,900
(EUROPA)	(19.6)	(70,300)	(134,100)	(255,000)
Japón	1.2	4,300	8,100	15,500
Israel	0.4	1,400	2,700	5,200
Otros	0.9	3,200	6,000	11,600
(ASIA)	(2.5)	(8,900)	(16,800)	(32,300)
Africo-Oceania	0.5	1,800	3,400	6,400
(Total Extranjeros)	(62.0)	(220,100)	(419,700)	(798,500)
NACIONALES	38.0	134,900	257,300	489,500
TOTAL GRAL.	100	355,000	677,000	1,288,000

- (3) Previsión de la demanda de transporte de pasajeros extranjeros en rutas internacionales, por ruta.

En cuanto a pasajeros extranjeros, se ha clasificado los datos según áreas y según países. Suponiéndose que ellos utilizarán las rutas más cortas para cada caso, se ha hecho su distribución por ruta como indicado en la Tabla 1-3-18. La Tabla 1-3-19 muestra la previsión del número de pasajeros de vuelos internacionales por ruta, calculado por la distribución por ruta de los datos de la Tabla 1-3-17.

Tabla 1-3-18 Distribución por ruta de los Pasajeros extranjeros de vuelos internacionales.

Ruta	Nacionalidad
Ruta 1	Norteamérica (50%), Centro América, Asia (50%)
Ruta 2	Norteamérica (50%), Europa (50%), Venezuela
Ruta 3	Europa (50%), Brasil, África - Oceanía (50%)
Ruta 4	Paraguay, Uruguay
Ruta 5	Argentina
Ruta 6	Peru, Colombia, Ecuador, Asia (50%), África-Oceanía (50%)
Ruta 7	Chile

Tabla 1-3-19 Previsión del número de pasajeros extranjeros de vuelos internacionales, por ruta.

Ruta	Año		
	1985	1990	1995
Ruta 1	41,700	79,450	151,400
Ruta 2	70,000	133,400	253,750
Ruta 3	47,450	90,450	171,900
Ruta 4	4,200	8,200	15,400
Ruta 5	20,900	39,900	76,000
Ruta 6	24,550	46,600	88,850
Ruta 7	11,300	21,700	41,200
Total	220,100	419,700	798,500

4) Previsión de la demanda de transporte de pasajeros bolivianos en rutas internacionales.

No logramos obtener datos estadísticos relativos al número de pasajeros bolivianos en rutas internacionales. La Tabla 1-3-20 indica los resultados de transporte de la LAB en Santa Cruz, relativos al año 1976.

Se ha supuesto que la distribución de pasajeros bolivianos en rutas internacionales es semejante a los datos relativos a LAB. La Tabla 1-3-21 indica la distribución por ruta, obtenida por el análisis estadístico de los datos descritos arriba.

La distribución de los datos de la Tabla 1-3-17 de acuerdo con las tasas de la tabla mencionada arriba resulta en los números indicados en la Tabla 1-3-22.

Tabla 1-3-20 Número de pasajeros internacionales relativos a Santa Cruz, por origen y destino.
(Resultados de LAB relativos al año 1976)

Origen-Destino	Número de	Porcentaje(%)
Santa Cruz - Asunción	457 ^{*1}	2.17
" - Lima	2,378	11.27
" - Miami	3,317	15.72
" - Panama	1,416	6.71
" - Salta	692	3.28
" - Arica	887	4.20
" - Buenos Aires	7,071	33.51
" - Sao Paulo	4,829	22.89
" - Rio de Janeiro	14 ^{*2}	0.07
" - Santiago	37 ^{*3}	0.18
Total	21,098	100

*1 Solamente Enero hasta Julio

*2 Solamente Enero

*3 Solamente Diciembre

Tabla 1-3-21 Tasa de distribución de pasajeros bolivianos
S. rutas internacionales

Ruta	Porcentaje(%)
Ruta 1 Santa Cruz-Panama-Miami-(New York)	20.30
Ruta 2 Santa Cruz-Caracas-(Europe)	6.43
Ruta 3 Santa Cruz-Sao Paulo-Rio de Janeiro	20.71
Ruta 4 Santa Cruz-Asuncion-Montevideo	3.36
Ruta 5 Santa Cruz-Salta-Buenosaires	33.30
Ruta 6 Santa Cruz-Lima	10.20
Ruta 7 Santa Cruz-Arica-Santiago	5.70
Total	100

Tabla 1-3-22 Previsión de la demanda de transporte de
pasajeros bolivianos en vuelos internacionales por ruta.

Ruta	Año	1985	1990	1995
Ruta 1		27,400	52,200	99,400
Ruta 2		8,700	16,500	31,500
Ruta 3		27,900	53,300	101,400
Ruta 4		4,500	8,600	16,400
Ruta 5		44,900	85,700	163,000
Ruta 6		13,800	26,200	49,900
Ruta 7		7,700	14,700	27,900
Total		134,900	257,300	489,500

- 5) Previsión de la demanda de transporte de pasajeros en vuelos internacionales, por rutas.

Los datos de la Tabla 1-3-23 obtenidos por la suma de los datos contenidos en las Tablas 1-3-20 y 1-3-22, corresponden a la previsión de la demanda total de transporte de pasajeros en vuelos internacionales, por rutas.

Tabla 1-3-23 Demanda de transporte de pasajeros en vuelos internacionales, por rutas.

Ruta	Año		
	1985	1990	1995
Ruta 1	69,100	131,650	250,800
Ruta 2	78,700	150,000	285,250
Ruta 3	75,350	143,750	273,300
Ruta 4	8,700	16,800	31,800
Ruta 5	65,800	125,600	239,000
Ruta 6	38,350	72,800	138,000
Ruta 7	19,000	36,400	69,100
Total	355,000	677,000	1,288,000

1.4 Previsión de la demanda de transporte aéreo de carga.

1.4.1 Evolución de la demanda de transporte aéreo de carga.

La Tabla 1-4-1 indica la evolución de la demanda de transporte aéreo de carga en Bolivia. Como se puede observar de los datos contenidos en la dicha tabla, el transporte de cargas locales ocupa 94.1% del total, mientras las cargas internacionales corresponden a solamente 5.9% en 1975. Además, como se puede observar de los datos de la Tabla 1-4-2, 82.6% del total es transportado en rutas locales, operadas por compañías de vuelos irregulares. En cuanto al porcentaje ocupado por aeropuerto, los aeropuertos locales ocupan 58.3% del total transportado en rutas locales, con Santa Cruz ocupando solamente 3.4%. La Paz ocupa 83.6% de la carga transportada en vuelos internacionales, y Santa Cruz 8.7%.

La Tabla 1-4-3 se refiere a la carga transportada en el aeropuerto de Santa Cruz. Los datos de la dicha tabla indican que el total de carga transportada está en estagnación, pero las cargas transportadas por vuelos de servicios regulares de rutas locales y internacionales está en aumento. La misma tabla indica que el transporte de carga de vuelos irregulares está en reducción.

1.4.2 Previsión de la demanda de transporte aéreo de carga.

Se ha obtenido la siguiente expresión como resultado del análisis regresivo, relativo al producto interno bruto, del transporte de carga en Bolivia.

$$Y = 10.843 x - 95,256 \quad (1)$$

Y: Transporte aéreo de carga en Bolivia (Unidad: toneladas).

X: Producto interno bruto (Unidad: Millones de pesos bolivianos).

Coefficiente de correlación: 0.874.

Periodo correspondiente a los datos utilizados:
1971 hasta 1975.

La regresión logarítmica lineal resultó en un coeficiente de correlación de 0.861.

La Tabla 1-4-4 indica el resultado de la previsión de la cantidad de carga aérea en Bolivia, relativo a 1985 y 1995, obtenidos por la expresión (1) arriba.

Tabla 1-4-4. Previsión del total de carga aérea de Bolivia

Ano.	Cantidad de carga aérea.	Tasa de credimiento anual promedio.
1975	77,739 ton	-
1985	241,000	12.0 %
1995	479,000	7.1

Se supone además que la distribución de carga entre rutas locales y internacionales y el porcentaje ocupado por el aeropuerto de Santa Cruz son los siguientes:

Total de cargas aéreas de Bolivia.	100%	(Porcentaje del aeropuerto de Santa Cruz.)
Rutas internacionales.	10%	
Rutas locales.	90%	

La Tabla 1-4-5 muestra los valores previstos de la demanda de transporte aéreo de carga en el aeropuerto de Santa Cruz, obtenido por la distribución de la previsión de la cantidad total de carga aérea de Bolivia de acuerdo con la tasa de distribución mencionada arriba.

Tabla 1-4-5 Previsión de la demanda de transporte aéreo de carga en el aeropuerto de Santa Cruz.

(Unidad: toneladas).

Tipo.	Año.		
	1985	1990	1995
Total de carga aérea de Bolivia	241,000	340,000	479,000
Carga de rutas internacionales	24,000	34,000	48,000
Carga de rutas locales	217,000	306,000	431,000
Cantidad de carga del aeropuerto de Santa Cruz.	13,300	18,700	26,400
Carga de rutas internacionales	2,400	3,400	4,800
Carga de rutas locales	10,900	15,300	21,600

Tabla 1-4-1 Estadística de transporte aéreo de carga en Bolivia (1)
(Unidad: toneladas)

Tipo	Año					Porcentaje
	1971	1972	1973	1974	1975	
Carga internacional	3,155	3,697	3,259	3,971	4,602	5.9 %
La Paz	2,039	2,007	2,526	3,429	3,848	(83.6)
Cochabamba	37	92	194	204	356	(7.7)
Santa Cruz	1,079	1,598	539	339	398	(8.7)
Carga local	44,620	39,596	42,990	73,434	73,137	94.1 %
La Paz	20,072	14,816	14,660	17,685	20,327	(27.8)
Cochabamba	3,957	4,255	6,265	9,434	7,676	(10.5)
Santa Cruz	2,050	2,422	2,056	2,946	2,505	(3.4)
Otros	18,541	18,103	20,009	43,369	42,629	(58.3)
Total de cargas	47,775	43,293	46,249	77,405	77,739	100

Referencia : ASSANA BOLETIN ESTADISTICO 1971 - 1975

Tabla 1-4-2 Estadística de carga aérea en Bolivia (2)

Tipo	Toneladas		Porcentaje	
Carga internacional	3,971	5.1 %	4,602	5.9 %
Carga local	73,434	94.9	73,137	94.1
Vuelos regulares	9,546	12.4	8,950	11.5
Vuelos irregulares	63,888	82.5	64,187	82.6
Total	77,405	100	77,739	100

Tabla 1-4-3 Transporte de carga en Santa Cruz

(Unidad: toneladas)

Tipo	Año					75/71
	1971	1972	1973	1974	1975	
Internacional	1,079.3	1,597.5	539.3	338.6	398.3	- 22.1
Vuelos regulares	358.9	356.0	468.4	338.6	398.3	2.6
Vuelos irregulares	720.4	1,241.5	70.9	-	-	
Local	2,050.2	2,421.9	2,055.5	2,945.8	2,505.3	5.1
Vuelos regulares	1,380.5	1,563.0	1,931.0	2,278.9	1,955.6	9.1
Vuelos irregulares	669.7	858.9	124.5	666.9	549.7	- 4.7
Total	3,129.5	4,019.4	2,594.8	3,284.4	2,903.6	- 1.9

1.5 Previsión de aterrizajes y despegues.

1.5.1 Aterrizajes y despegues en el aeropuerto de Santa Cruz.

La Tabla 1-5-1 indica los datos de aterrizajes y despegues en el aeropuerto de Santa Cruz.

Tabla 1-5-1. Number of Aircraft Movements (Santa Cruz)

Año	Párrafo Vuelos *1 Internacionales regulares	Vuelos *2 locales regulares	Vuelos *3 irregulares (Internacionales y locales)	General *4 Aviación	Otros *5	Total
1966	...	...	...	...	...	5,970
67	...	...	...	...	...	6,690
68	...	...	...	...	...	7,888
69	...	...	...	...	...	7,632
70	...	...	...	...	...	7,588
71	728	2,946	2,342	2,488	684	9,188
72	623	2,874	1,261	6,306	2,016	13,080
73	719	3,386	630	6,971	2,630	14,336
74	785	3,512	1,621	8,876	3,422	18,216
75	1,486	4,360	994	10,384	3,374	20,598

(Nota) ... No disponible

*1 Cruzeiro Do Sul, Líneas Aéreas Paraguayas, Aerolíneas Argentinas, y Lloyd Aéreo Boliviano.

*2 Lloyd Aéreo Boliviano.

*3 Otros Aviones Comerciales.

*4 Taxi aéreo, aviones privados, aviones de entrenamiento y otros aviones pequeños de menos de 6 toneladas.

*5 Aviones de uso del gobierno.

(Referencia) AASANA BULETIN ESTADISTICO 1971 - 1975.

1.5.2 Previsión de aterrizajes y despegues de rutas locales.

(1) Aviones en operación en rutas locales

Hay 4 tipos de aviones en operación en rutas locales, como se indica en la Tabla 1-5-2, con un factor de carga de 60%.

Tabla 1-5-2 Tipos de aviones en operación en rutas locales.

Tipo de avión	Modelo correspondiente	Factor de carga	Número de asientos utilizados
Clase de 160 pasajeros A	B727-200, etc.	60 %	96
Clase de 120 pasajeros B	B727-100, B737, etc.	60	72
Clase de 60 pasajeros C	YS 11, etc.	60	36
Clase de 40 pasajeros D	F 27, etc.	60	24

(2) Criterios de utilización de aviones por rutas.

La Tabla 1-5-3 indica los criterios de utilización de aviones en las varias rutas.

Tabla 1-5-3. Criterio de utilización de aviones por ruta

Tipo de avion	Ruta	Nota
Clase de 160 pasajeros A	Mas de 100,000 pasajeros por año	
Clase de 120 pasajeros B	De 20,000 hasta 10,000 pasajeros por año	72 asientos x 52 semanas x 6 viajes = 22,464
Clase de 60 pasajeros C	De 7,500 hasta 20,000 pasajeros por año	36 asientos x 52 semanas x 4 viajes = 7,488
Clase de 40 pasajeros D	Menos de 7,500 pasajeros por año	Fuera de servicio después de 1986

(3) Previsión de aterrizajes y despegues por ruta y por tipo de avión.

La Tabla 1-5-4 indica el resultado de la clasificación del número de pasajeros por ruta (Tabla 1-3-13 de acuerdo con el criterio de la Tabla 1-5-3 con la corrección del número de asientos utilizados de la Tabla 1-5-2.

Tabla 1-5-4. Aterrizajes y despegues por ruta y por tipo de avión, en los vuelos locales.

Ruta	Año			
	1980	1985	1990	1995
Santa Cruz - La Paz	A 1,074	A 1,780	A 2,832	A 4,452
" - Cochabamba	A 1,746	A 2,892	A 4,600	A 7,236
" - Trinidad	B 564	B 936	A 1,116	A 1,756
" - Sucre	B 100	B 164	B 262	B 412
" - Camiri	D 366	C 406	B 322	B 506
" - Tarija	D 134	D 220	C 234	C 368
" - Yacuiba	D 96	D 158	C 168	C 264
" - Puerto Suarez	D 308	C 340	C 542	B 426
" - San Javier	D 340	C 376	B 298	B 470
" - Robore	D 114	D 190	C 200	C 316
" - Ascencion	D 354	C 390	B 310	B 490
" - Concepcion	D 374	C 414	B 330	B 518
" - San Ignacio de V.	D 448	C 494	B 394	B 618
" - San Jose	D 64	D 106	C 112	C 176
Total	6,082	8,866	11,720	18,008
A	2,820	4,672	8,548	13,444
B	664	1,100	1,916	3,440
C	-	2,420	1,256	1,124
D	2,598	674	-	-

1.5.3 Previsión de aterrizajes y despegues de vuelos internacionales regulares.

- (1) Tipos de aviones utilizados en las rutas internacionales.

En las rutas internacionales son utilizados 4 tipos de aviones, indicados en la Tabla 1-5-5, con un factor de carga promedio de 50%.

Tabla 1-5-5 Tipos de aviones utilizados en rutas internacionales

Tipo de avion		Modelo	Factor de carga	Asientos utilizados
Clase de 360 pasajeros	E	B747	50%	180
Clase de 275 pasajeros	F	DC10, L1011, etc.	50%	138
Clase de 160 pasajeros	G	B707, DC8, etc.	50%	80
Clase de 120 pasajeros	H	B727-100, B737,	50%	60

- (2) Tipos de aviones a utilizar en el periodo de previsión.

En los años de referencia del periodo de previsión se supone que serán utilizados los tipos de aviones indicados en la Tabla 1-5-6.

Tabla 1-5-6. Tipos de aviones en rutas internacionales
Porcentaje de despegues y aterrizajes (%)

Tipo de avion	1980	1985	1990	1995
E	-	-	5	10
F	-	30	45	50
G	50	50	50	40
H	50	20	-	-

- (3) Previsión de aterrizajes y despegues de rutas internacionales por tipo de avión.

La Tabla 1-5-7 indica la previsión de aterrizajes y despegues de aviones de rutas internacionales, calculado con base en las premisas de los párrafos (1) y (2) arriba.

Tabla 1-5-7 Previsión de aterrizajes y despegues de aviones de vuelos internacionales

Tipo de avión	1980	1985	1990	1995
E	-	-	304	1,082
F	-	1,140	2,736	5,410
G	1,164	1,902	3,040	4,328
H	1,164	760	-	-
Total	2,328	3,802	6,080	10,820

- 1.5.4 Previsión de aterrizajes y despegues de aviones de vuelos irregulares (rutas locales y internacionales).

Calculandose la razón entre los vuelos regulares (rutas locales y internacionales) y vuelos irregulares relativos al periodo entre 1973 y 1975, basado en los datos contenidos en la Tabla 1-5-1 se obtiene aproximadamente 0.2. Suponiéndose que esta razón no se altera durante el periodo de previsión, las aterrizajes y despegues serán dados por los números presentados en la Tabla 1-5-8.

Tabla 1-5-8 Previsión de aterrizajes y despegues de vuelos irregulares.

	1980	1985	1990	1995
Vuelos regulares	8,410	12,668	17,800	28,828
Vuelos irregulares	1,680	2,530	3,560	5,770

1.5.5 Previsión de aterrizajes y despegues de la aviación general.

La Aviación General del aeropuerto de Santa Cruz es compuesta principalmente de Taxi Aéreo y de Aviones Privados, teniendo la función de complementar el transporte de la rutas locales regulares.

Calculandose de la Tabla.1-5-1 el valor de la elasticidad de la tasa de crecimiento de la Aviación General con relación a la tasa de crecimiento de los vuelos regulares de rutas locales para el periodo de 1972 hasta 1975, se obtiene 1.086. Calculandose el número de aterrizajes y despegues de la Aviación General en 1995, basado en el valor mencionado arriba, se obtiene 46,600 aterrizajes y despegues, correspondientes a una tasa de crecimiento anual promedio de 7.8%. Hacendose además la interpolación para los años intermediarios, se obtiene la previsión de aterrizajes y despegues presentado en la Tabla 1-5-9.

Tabla 1-5-9. Previsión de aterrizajes y despegues de la Aviación General

Año	1975	1980	1985	1990	1995
Número	10,384	15,100	22,000	32,000	46,600

1.5.6 Previsión de aterrizajes y despegues de los demás aviones.

La aterrizaje y despegue de otros aviones en el aeropuerto de Santa Cruz se compone de aviones del gobierno, que no pagan derechos de aterrizaje.

Calculandose la razón entre las aterrizajes de los demás aviones y del total de vuelos regulares, vuelos irregulares y vuelos de la aviación general, se obtiene el valor promedio de 0.2 para el periodo de 1972 hasta 1975.

Hacendose la previsión de la aterrizaje y despegue de los demás aviones basado en los datos mencionados arriba,

se obtiene la Tabla 1-5-10.

Tabla 1-5-10. Previsión de aterrizajes y despegues de los demás aviones

Año	1975	1980	1985	1990	1995
Número	3,374	5,000	7,400	10,700	16,200

1.5.7 Previsión de aterrizajes y despegues de aviones.

Calculandose el total de los valores obtenidos en los párrafos 1.5.2 hasta 1.5.6 arriba, resulta en la Tabla 1-5-11.

Tabla 1-5-11 .Previsión de aterrizajes y despegues de aviones en el aeropuerto de Santa Cruz

Año	1975	1980	1985	1990	1995
vuelos regulares de rutas internacionales	1,486	2,328	3,802	6,080	10,820
Vuelos regulares de rutas locales	4,360	6,082	8,866	11,720	18,008
Vuelos irregulares	994	1,680	2,530	3,560	5,770
Aviación General	10,384	15,100	22,000	32,000	46,600
Otros	3,374	5,000	7,400	10,700	16,200
Total	20,598	30,190	44,598	64,060	97,398

Fig. 1-5-1. PROYECCIONES DE PASAJEROS DEL AEROPUERTO DE SANTA CRUZ

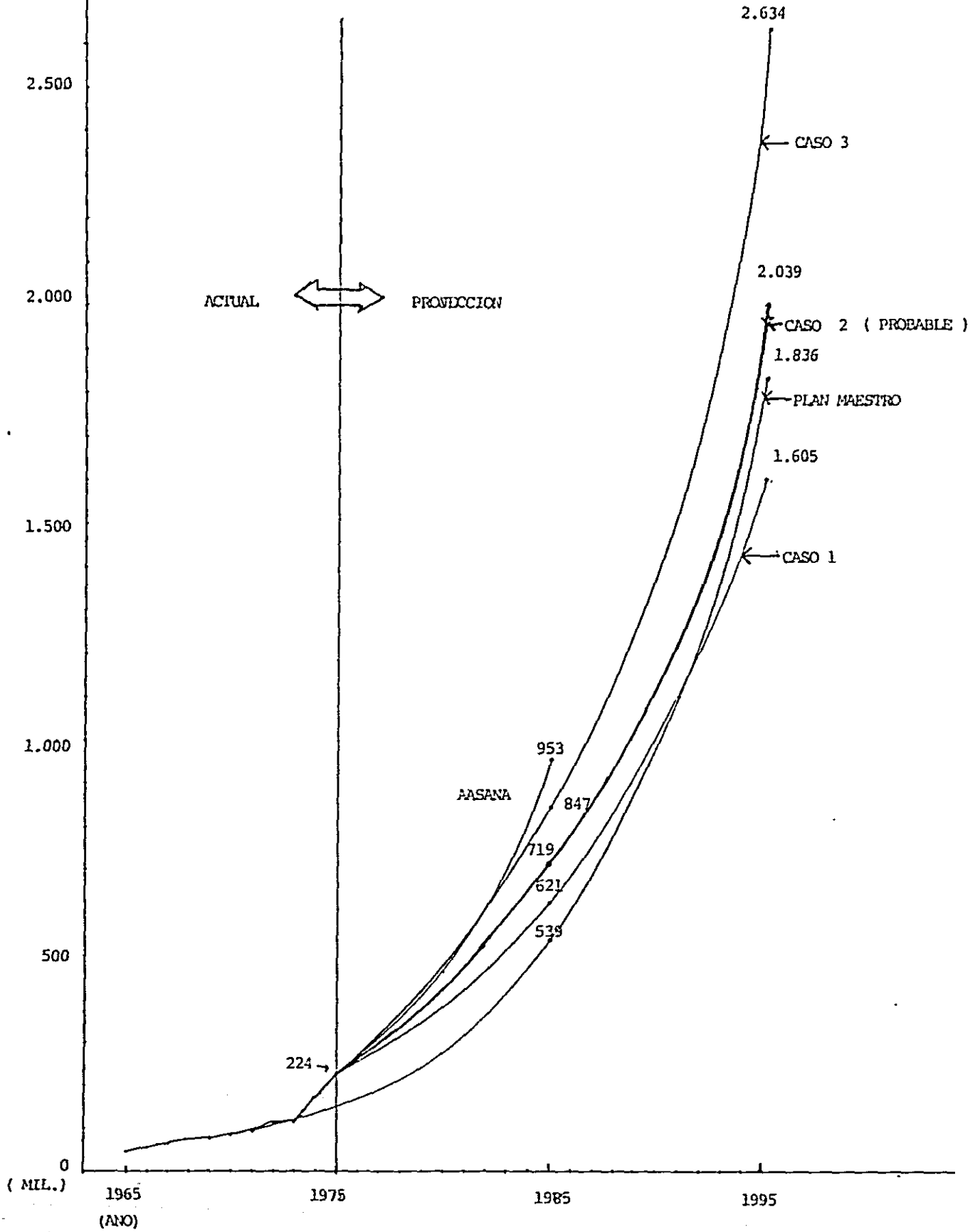


Tabla 1-5-12 PROYECCIONES DE PASAJEROS DELAEROPUERTO
DE SANTA CRUZ

AÑO CASO	1985			1995		
	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 1	CASO 2	CASO 3
INTERNACIONAL	178.000	214.000	262.000	579.000	776.000	1.600.000
NACIONAL	443.000	505.000	585.000	1.026.000	1.263.000	1.574.000
TOTAL	621.000	719.000	847.000	1.605.000	2.039.000	2.634.000

CAPITULO 2

PLANIFICACION GENERAL Y LA CAPACIDAD DEL AEROPUERTO

2.1. Examen de la pista de aterrizaje

2.1.1. Dirección de la pista de aterrizaje

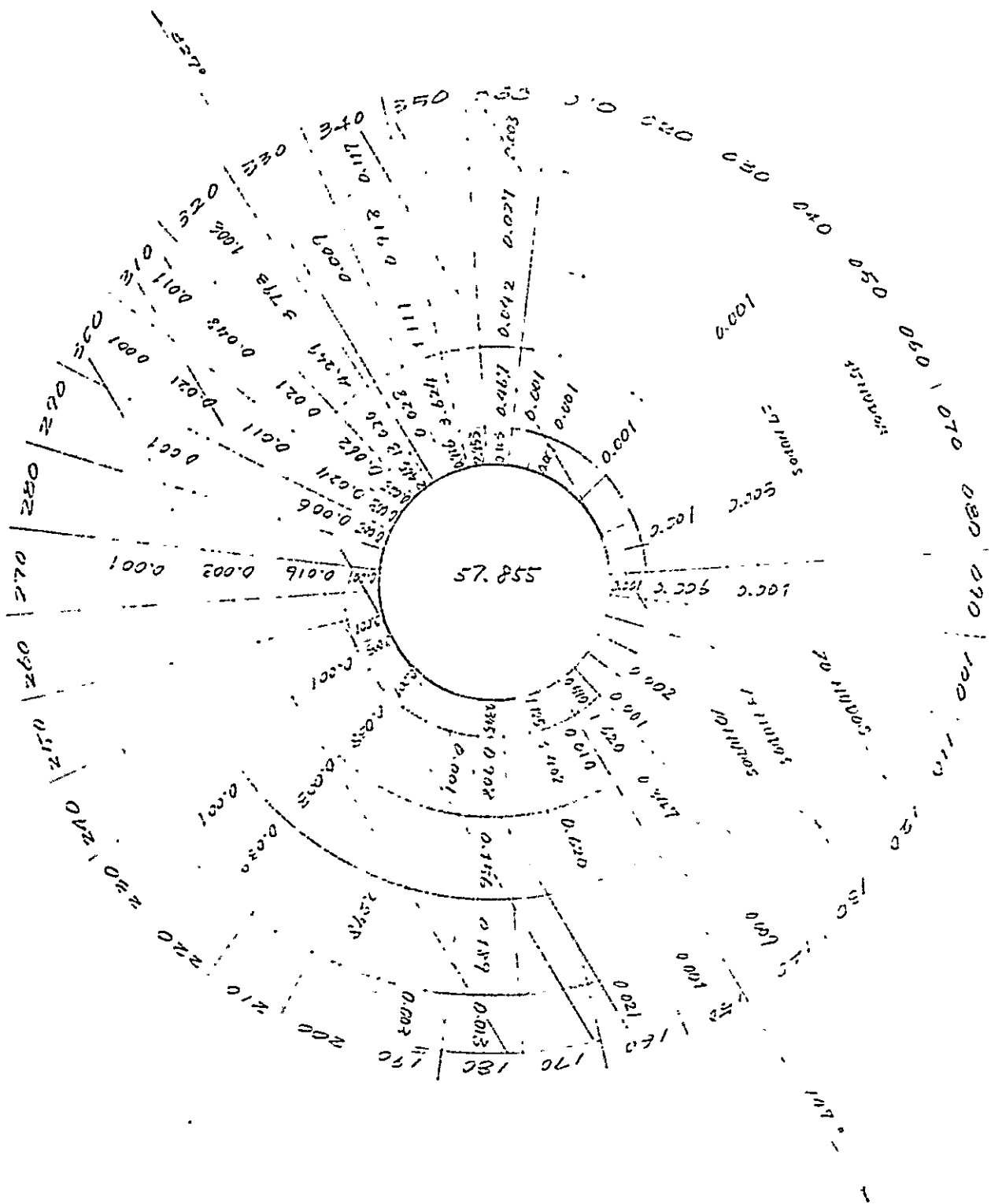
Ital Consult investiga la dirección de la pista de aterrizaje a base de los datos de la dirección del viento, la velocidad del viento durante unos diez años desde 1962 hasta 1972 en el aeropuerto "El Trompillo", y decide 147° - 327° .

"Wind Coverage" (La cubierta del viento) en la dirección de la pista de aterrizaje es computado como los siguientes, y también la comisión de investigación del gobierno japonés juzgó que la dirección de la pista de aterrizaje esté propia completamente, pues que ve otra relación, y tenga los obstáculos en cuanto a estos datos.

Viento del lado	menos de 10 nudos	99.45 %
"	"	99.72 %
"	"	99.97 %

En cuanto a la diferencia de la condición atmosférica de la región Viru Viru y el aeropuerto "El Trompillo", no tiene los factores geográficos que hacen la diferencia de resultados de la investigación de vuelo y la explotación del lugar en la prior investigación, y sin esperar los resultados de nueva observación atmosférica en Viru Viru, usa los resultados de datos arriba mencionados en futuro plan.

Y, gana la palabra que apoyan el juicio de la comisión de investigación desde la autoridad AASANA, los encargados de atmósfera del aeropuerto "EL Trompillo", "Santa Cruz".



COMPONENTE TRANSVERSAL MAX DEL VIENTO	20	13	10
COEFICIENTE DE UTILIZACION. (%)	99.97	99.72	99.45

Fig. 2-1-1 Rosa De Los Vientos (Santa Cruz El Trompillo)

2.1.2. Plan de la pista de aterrizaje

1) Peso de avión y longitud de la pista de aterrizaje

Cuando el comercial transport de reacción opera, este actual operante peso es construido como el dibujo bajo.

Operante peso		carga	peso de combustible		
EL vacío peso de avión	aceite para sistema, cuadrilla, alimento	pasajero carga	combustible, de reserva	combustible de quemazón	combustible de taxi
peso de cero combustible					
peso de aterrizaje					
peso de despegue					

Dentro de estos pesos, el indeclinable peso es solamente el vacío peso de avión, y otras pesos varían cada vez de vuelo.

Y también items requeridos de mínima operación del aceite para sistema, cuadrilla, alimentos, etc. varían por la distancia de línea, la zona de tiempo de vuelo. Generalmente decide el peso cierto de "Operante Peso Vacío" en cada avión, incluyendo el vacío peso de avión y items queridos.

El peso que varía notablemente según la longitud de vuelo es de combustible. El combustible posible de carga incluyendo el combustible de reserva es limitado por la capacidad de tanque de cada avión.

y también en cuanto al peso de carga, el peso máximo de carga es decidido por el peso o la capacidad en el aspecto estructural de cada avión, y generalmente se lo llama 100% Payload. "100% Payload" puede cargar en caso de que el peso de aterrizaje incluyendo el combustible de reserva está no más de que el máximo peso de aterrizaje.

2) Examen de la longitud de la pista planificada y la distancia de vuelo.

Fig.2-1-2, Fig.2-1-4 son los que computa la distancia de vuelo por la proporción de la longitud de la pista planificada bajo de las condiciones siguientes, viendo los aviones objetivos de Fig. 2-1-1

o El nivel del mar de la pista	371 m(1,217 Ft)
o La inclinación de la pista	0 %
o la calma chicha	
o La temperatura	31.6°C (Temperatura de referencia)

Tabla 2-1-1 Datos de Rendimiento de Aeronaves (Preliminares)

TABLA DE COMPARACION EN DISTANCIA SERVIBLE (N.M.) CON LONGITUD Y CARGA DE PAGO DIFERENTES DE LA PISTA DESDE VIRU VIRU

Longitud de Pista Sin Límite, 3700 m, 3500 m, 3200 m, 2700 m.

Carga de Pago Capacidad Máx. de Tanque, 100%, 75% y 50% de la Carga de Pago Respectivamente.

Temp. y Elevación de Referencia: Temp. 31.6°C Elevación 371 Metros

AERONAVE	Peso Máx. Despegue kg.	Peso Sin Comb. de Comb. kg.	Cap. de Tanque	Carga de Pago	Long. de Pista Req.	Long. de Radio de Aceleración	3,700 m			3,500 m			3,200 m			2,700 m			
							100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	
B747-200	351,534	255,826	238,816	112,717	72,043	3,481	6,400	4047	5008	5846	3717	4679	5640	3129	4090	5052	2000	2961	3922
					Pax 385														
B747-SP	299,370	204,116	185,973	113,398	42,038	2,354	7,253	5304	5993	6410	5384	5993	6410	5384	5993	6410	5384	5993	6410
					Pax 289														
DC-10-40	251,744	102,798	166,922	84,822	45,699	3886	7,100	3826	4617	5409	3507	4298	5089	2869	3660	4452	1710	2501	3292
					Pax 270														
DC8-63	158,757	111,130	98,883	59,874	30,324	3,829	6,686	2564	3071	3579	2324	2832	3339	1859	2367	2875	1124	1632	2140
					Pax 259														
B727-200	86,409	70,080	63,503	22,906	18,597	2,847	2,475	1625	2094	2311	1625	2094	2311	1625	2094	2311	1543	1989	2310
					Pax 163														
B737-40	51,709	46,266	42,184	9,525	15,511	2,845	2,195	614	1051	1098	614	1051	1098	614	1051	1098	322	760	1098
					Pax 125														
B737-200	52,390	46,720	43,091	9,299	14,465	2,477	2,200	622	1104	1104	622	1104	1104	622	1104	1104	622	1104	1104
					Pax 115														

Tabla 2-1-2 Servibilidad de Vuelo Directo Desde Viru Viru por Longitud de Pista Diferente (Condición: 100% Carga de Pago)

DESTINACION	Longitud de Pista (m)	Elevación de Pista (m)	Distancia (nm)	B747-200 (1) (2) (3) (4)	B747-SP (1) (2) (3) (4)	DC-10-40 (1) (2) (3) (4)	DC-8-63 (1) (2) (3) (4)	B727-200 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)	DC-9-40 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)	B737-200 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)
ARICA	2,175	58	420							X
SALTA	2,450	1,235	470							
ASUNCION	3,350	89	570							
LIMA	3,500	32	895							
MANAUS	2,038	84	910							
SAO. PAULO	3,240	661	970							
SANTIAGO	3,200	474	1,045							
RIO DE JANEIRO	4,250	5	1,200							
CARACAS	3,000	69	1,720							
PANAMA	2,682	41	1,850							
BUENOS IRES	3,300	6	1,955							
MONTEVIDEO	2,450	29	2,015							
MILANI	3,200	3	2,900							
HOUSTON	2,865	30	3,360							
NEW YORK	4,441	4	3,720							
LAS PALMAS	3,100	24	3,900							
LOS ANGELES	3,658	38	4,320							
MADRID	4,100	609	4,750							
FRANK.FURT	3,900	112	5,470							

Las cifras en cada columna debajo de las aeronaves especificadas significan lo siguiente

1. Longitud de Pista: 3.700 m
2. Longitud de Pista: 3.500 m
3. Longitud de Pista: 3.200 m
4. Longitud de Pista: 2.700 m

Tabla 2-1-3 Servivilidad de Vuelo Directo Desde Viru Viru por Longitud de Pista Diferente (Condición: 100% Carga de Pago)

DESTINACION	Longitud de Pista (m)	Elevación de Pista (m)	Distancia (nm)	B747-200 (1) (2) (3) (4)	B747-SP (1) (2) (3) (4)	DC-10-40 (1) (2) (3) (4)	DC-8-63 (1) (2) (3) (4)	B727-200 (1) (2) (3) (4)	DC-9-40 (1) (2) (3) (4)	B737-200 (1) (2) (3) (4)
ARICA	2,175	58	420	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
SALTA	2,450	1,235	470	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
ASUNCION	3,350	89	570	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
LIMA	3,500	32	895	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
MANAUS	2,038	84	910	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
SAO. PAULO	3,240	661	970	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
SANTIAGO	3,200	474	1,045	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
RIO DE JANEIRO	4,250	5	1,200	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
CARACAS	3,000	69	1,720	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
PANAMA	2,682	41	1,850	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
BUENOS IRES	3,300	6	1,955	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
MONTEVIDEO	2,450	29	2,015	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
MIAMI	3,200	3	2,900	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
HOUSTON	2,865	30	3,360	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
NEW YORK	4,441	4	3,720	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
LAS PALMAS	3,100	24	3,900	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
LOS ANGELES	3,658	38	4,320	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
MADRID	4,100	609	4,750	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
FRANK.FURT	3,900	112	5,470	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Las cifras en cada columna debajo de las aeronaves especificadas significan lo siguiente

1. Longitud de Pista: 3.700 m
2. Longitud de Pista: 3.500 m
3. Longitud de Pista: 3.200 m
4. Longitud de Pista: 2.700 m

Tabla 2-1-4 Servibilidad de Vuelo Directo Desde Viru Viru por Longitud de Pista Diferente (Condición: 100% Carga de Pago)

DESTINACION	Longitud de Pista (m)	Elevación de Pista (m)	Distancia (nm)	B747-200 ① ② ③ ④	B747-SP ① ② ③ ④	DC-10-40 ① ② ③ ④	DC-8-63 ① ② ③ ④	B727-200 ① ② ③ ④	DC-9-40 ① ② ③ ④	B737-200 ① ② ③ ④
ARICA	2,175	58	420	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SALTA	2,450	1,235	470	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ASUNCION	3,350	89	570	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LIMA	3,500	32	895	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MANAUS	2,038	84	910	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SAO PAULO	3,240	661	970	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SANTIAGO	3,200	474	1,045	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RIO DE JANEIRO	4,250	5	1,200	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CARACAS	3,000	69	1,720	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PANAMA	2,682	41	1,850	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BUENOS IRES	3,300	6	1,955	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MONTEVIDEO	2,450	29	2,015	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MIAMI	3,200	3	2,900	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HOUSTON	2,865	30	3,360	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NEW YORK	4,441	4	3,720	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LAS PALMAS	3,100	24	3,900	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LOS ANGELES	3,658	38	4,320	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MADRID	4,100	609	4,750	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FRANK FURT	3,900	112	5,470	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Las cifras en cada columna debajo de las aeronaves especificadas significan lo siguiente

1. Longitud de Pista: 3.700 m
2. Longitud de Pista: 3.500 m
3. Longitud de Pista: 3.200 m
4. Longitud de Pista: 2.700 m

Tabla 2-1-5 Servibilidad de Vuelo Directo Desde Viru Viru por Longitud de Pista Diferente (Condición: 100% Carga de Pago)

DESTINACION	Longitud de Pista (m)	Elevación de Pista (m)	Distancia (nm)	B747-200 (1) (2) (3) (4)	B747-SP (1) (2) (3) (4)	DC-10-40 (1) (2) (3) (4)	DC-8-63 (1) (2) (3) (4)	B727-200 (1) (2) (3) (4)	DC-9-40 (1) (2) (3) (4)	B737-200 (1) (2) (3) (4)
ARICA	2,175	58	420	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
SALTA	2,450	1,235	470	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
ASUNCION	3,350	89	570	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
LIMA	3,500	32	895	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
MANAUS	2,038	84	910	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
SAO PAULO	3,240	661	970	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
SANTIAGO	3,200	474	1,045	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
RIO DE JANEIRO	4,250	5	1,200	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
CARACAS	3,000	69	1,720	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
PANAMA	2,682	41	1,850	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
BUENOS IRES	3,300	6	1,955	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
MONTEVIDEO	2,450	29	2,015	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
MIAMI	3,200	3	2,900	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
HOUSTON	2,865	30	3,360	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
NEW YORK	4,441	4	3,720	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
LAS PALMAS	3,100	24	3,900	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
LOS ANGELES	3,658	38	4,320	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
MADRID	4,100	609	4,750	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
FRANK.FURT.	3,900	112	5,470	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Las cifras en cada columna debajo de las aeronaves especificadas significan lo siguiente

1. Longitud de Pista: 3.700 m
2. Longitud de Pista: 3.500 m
3. Longitud de Pista: 3.200 m
4. Longitud de Pista: 2.700 m

(3) El ancho de pista de aterrizaje

Decide como los siguientes a base del consejo de OACI, Anexo 14.

Ancho de la pista de aterrizaje	Ancho del hombro	Total ancho
45.0 m	7.5 m	60.0 m

(4) El intervalo de la pista paralela de aterrizaje.

A base de "Advisory Circular 150/5060-3A" de FAA, decide como los siguientes considerando el plan de colocación de la área de terminal en "Land-side".

Intervalo de la pista paralela de aterrizaje	Nota
1,800.0 m	OACI más de 210.0 m (VFR) FAA más de 1,500.0 m (IFR) ITALCON 1,800.0 m

2.2 Examen de Calle de Rodaje

(1). El ancho de Calle de Rodaje

Decide como los siguientes por el consejo de OACI, Anexo 14.

El ancho de la cabina	El ancho del hombro	El total ancho
23.0 m	10.5 m	44.0 m

(2). El intervalo de la cabina y la pista de aterrizaje

A base de los consejos de OACI, FAA, decide como los siguiente, considerando que la cabina puede usar para el despegue y aterrizaje de general avión.

El intervalo de la cabina y la pista de aterrizaje	nota
210.0 m	OACI 150 m borde desde borde
	FAA 180 m centro desde centro

(3). Estableción de la cabina de separación de velocidad alta.

A base de "Advisory Circular" de FAA, decide como los siguientes por la relación con la capacidad disponible de la pista de aterrizaje.

Norma de establecimiento	Frecuencia de despegue y aterrizaje	Nota
la capacidad disponible de la pista de aterrizaje	30 veces/más de hora	Departamento aeronáutico 30-40 veces/hora

(4) El intervalo de la cabina y la cabina

A base de "Advisory Circular" de FAA, decide como los siguientes.

ítem	longitud	nota
intervalo de la cabina y la cabina	100 m	FAA B747-200 80.6 m
		B747-II 88-94 m

(5) El intervalo de "Holding Bay"(la posesión de aterrizaje) y la cabina.

Decide como los siguientes a base del consejo de OACI, Anexo 14.

ítem	longitud
Intervalo de "Holding Bay" y la cabina	75.0 m

(6) Los varios factores de la cabina de separación de alta velocidad.

Abase de OACI, FAA, IATA, corrige por la temperatura y el nivel del mar, y decide como los siguientes.

clase de avión	Sc	Nota		
		OACI S	FAA S	IATA S
General avión	680 m	----	450-600 m	----
-----	860 m	760 m	884 m	1200-1400 m
Avión de re- acción turbo	1370 m	1220 m	1463 m	1800-2100 m
Avión de re- acción turbo	2200 m	1330 m- 1980 m	1950 m	2200 - 2400 m

OACI Manual de aeródromo Parte 2 P2-22 (1965,)

FAA Norma de diseño de aeropuerto 150/5335-1A(1970.5.15)

IATA Documento del servicio de tráfico aéreo P1-8(1973.1)

$$SC = \left[(S+M) \frac{76.0}{P} \right] \left[\frac{-273.2 - t}{288.2} \right] - M$$

M = 150 reacción turbo 200 otros

t = 31.6 temperatura de referencia

P = 72.71 G/H = 371.0 m (Fig. 2-1-5)

S = General distancia

Sc= Correccional distancia

Nº CURVA

	Δ	R	T	L
1	5°	977.37 m (3206.40')	42.67 m (140')	85.29 m (279.83')
2	25°	556.82 m (1826.85')	123.44 m (405')	242.96 m (797.11')
3	30°	492.07 m (1548.80')	126.49 m (415')	247.18 m (810.95')

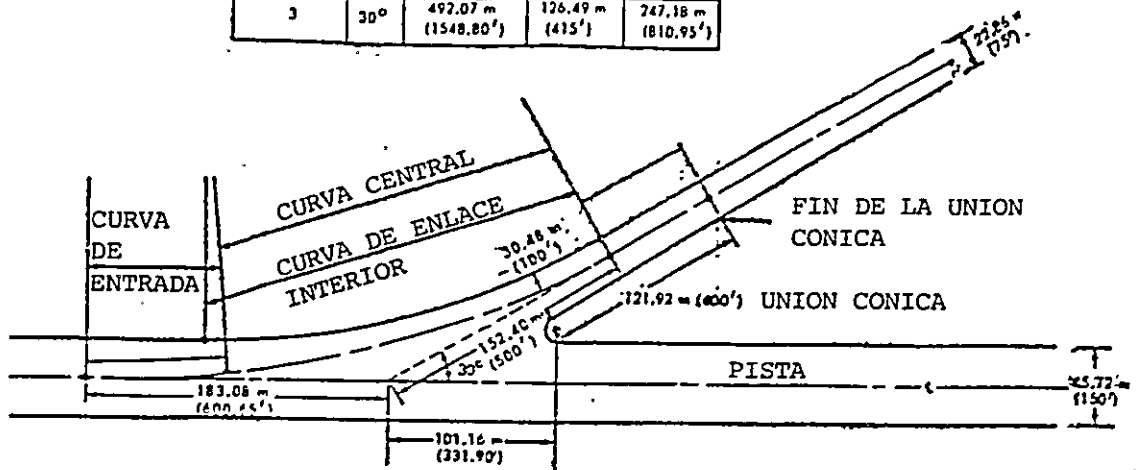


FIGURA 2-1-2 DISEÑO DE NORMA POR CALLE DE SALIDA A GRAN VELOCIDAD

TABLA 2-1-5 PRESION DE AIRE DE NORMA EN CENTIMETROS

Elevation (m)	0	1000	2000
0	76.00	67.41	59.62
50	75.55	67.00	59.25
100	75.10	66.59	58.89
150	74.65	66.19	58.52
200	74.21	65.79	58.16
250	73.77	65.39	57.79
300	73.33	64.99	57.43
350	72.89	64.59	57.08
400	72.46	64.20	56.72
450	72.03	63.81	56.36
500	71.60	63.42	56.01
550	71.17	63.03	55.66
600	70.74	62.64	55.31
650	70.32	62.26	54.96
700	69.90	61.88	54.62
750	69.48	61.50	54.27
800	69.06	61.12	53.93
850	68.65	60.74	53.59
900	68.23	60.37	53.25
950	67.82	59.99	52.92

2.3 Examen de Plataforma

2.3.1 La suposición de la cantidad de "Spot"

La cantidad de "Spot" puede decidirse aproximadamente por el tiempo ocupado de "Spot" y la cantidad de tráficos en el tiempo confuso. La cantidad de avión de la línea doméstica, la línea internacional en el diferente clase de avión que es suponiendo en 1990. es como Fig. 2-3-1.

Fig. 2-3-1 La cantidad de avión en diferente clase de avión, y cada línea (1990)

Fig.2-3-1 La cantidad de avión en diferente clase de avión, y cada línea (1990)

	Clase de avión	Cantidad de asiento	Cantidad de avión por un año (Vez)	Cantidad de avión por un día (Vez)	Cantidad de avión en el tiempo confuso (Vez)	Cantidad de pasajero en el tiempo confuso
Internacional	B-747	360	304	1	0,25	45
	DC-10	275	2.736	9	2,25	310
	DC-8	160	3.040	10	2,5	200
	B-727-100	120				
	Total		6.080	20	5,0	555
Doméstica	B-727-200	160	8.548	28	5,0	480
	B-727-100	120	1.916	6	1,0	72
	YS-11	60	1.256	4	0,7	25
	F-27	40				
	Total		11.720	38	6,7	577

Puede presumir que en la línea internacional el clase de avión DC-10 concentre cinco veces por un día, y también en la línea doméstica el clase de avión B-727-200 concentre siete veces por un día. Por esto, si el tiempo de estancia de avión determina, puede computar la cantidad necesaria de "Spot". El tiempo de estancia de avión puede presumir a base de los tiempos de alimentación de avión, AGP, limpieza de interior de avión, y subida y bajada de pasajeros, cargas. Al mismo tiempo, decidimos como siguientes a base del general tiempo de estancia en el aeropuerto mundial.

Fig.2-3-2 El tiempo de estancia en el diferente clase de avión.

Cl.se de avión	B-747	DC-10	DC-8	B-727-200	DC-9	YS-11
El tiempo de estancia	120	90	90	90 (60)	60 (60)	(60)

Nota: Dentro de (), el tiempo de estancia de la línea doméstica.

La cantidad de "Spot"

"Spot" de la línea internacional(DC-10 clase)

$$5 \times 1/2 \times 90/60 \times 1.2(\text{El coeficiente de dilación})= 5\text{"Spot"}$$

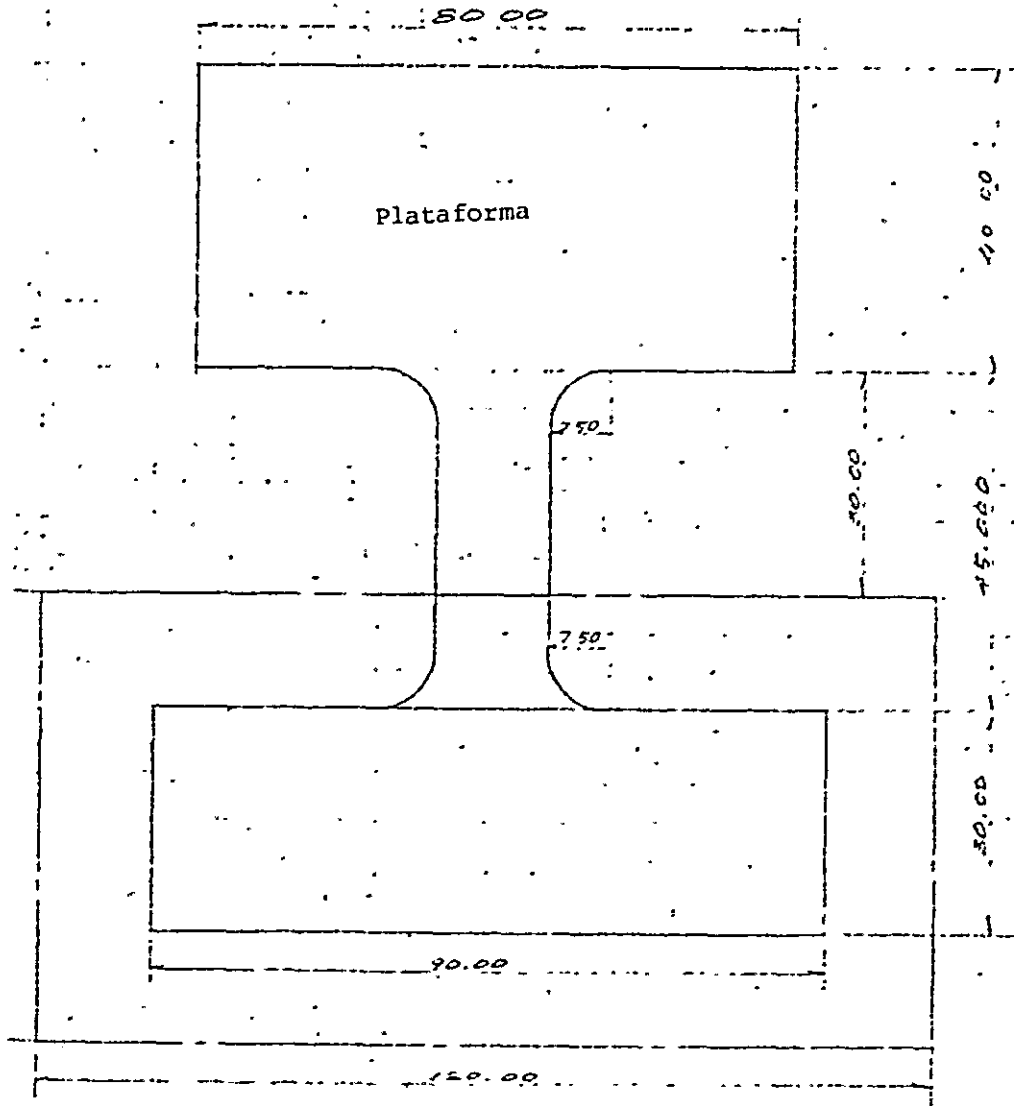
"Spot" de la línea doméstica

$$7 \times 1/2 \times 60/60 \times 1.2(\text{El coeficiente de dilación})= 5\text{"Spot"}$$

Excepto la cantidad de estos "Spot", establece "Spot" de reserva. Proyecta un "Spot" del clase de avión B-747 en línea internacional, y también un "Spot" del clase de avión B-727-200 en la línea doméstica.

2.3.2 HELIPUERTO

(1) EXTENCION DE HELIPUERTO



(2) HELIPUERTO POR AVIACION GENERAL

0

0

2.4 Proyecto de los Edificios

2.5 Terminal de Pasajeros

2.5.1 Valores Basicos para la Calculacion de Extensi3n

El Terminal de Pasajeros sera de tal extensi3n que se pueda hacer frente a la demanda del ano 1990

Tabla 2-5-1 Numero Estimado de Pasajeros en el ano 1990

		Vuelos Interiores		Vuelos Internacionales		Total
Año 1990	Pasajeros de Vuelos interiores	803.000		Pasajeros de Vuelos Internacionales	408.000	1 211.000
	Pasajeros de Transito de Vuelos interiores	201.000		Pasajeros de Transito de Vuelos internacionales	269.000	470.000
	Total	1.004.000		Total	677.000	1.681.000

En la Tabla 2-5-2 se indica el valor promedio de los tres años pasados en Santa Cruz. Por consiguirnte, se considera como factor estacional el valor 1,157(1/315) de la segunda estacion de noviembre

Tabla 2-5-2 Factor Estacional

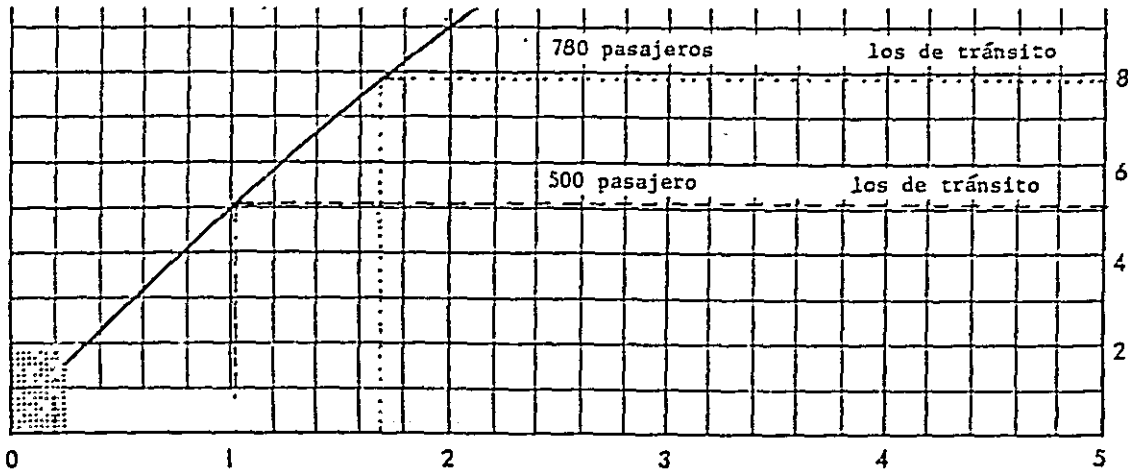
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Factor Estacional	0,926	0,866	0,954	0,845	0,866	0,946	1,031	1,093	1,006	1,244	1,157	1,271

Tabla 2-5-3 Numero Maximo de Pasajeros por Dia (Estimado)

Unidad: pasajeros

		Vuelos Interiores		Vuelos Internacionales		Total
Año 1990	Pasajeros de Vuelos interiores	2,550		Pasajeros de Vuelos Internacionales	1,300	3,850
	Pasajeros de Transito de Vuelos interiores	640		Pasajeros de Transito de Vuelos internacionales	850	1,490
	Total	3,190		Total	2,150	5,340

En la Figura 2-5-1 se indica la relacion entre el número de pasajeros anual y el numero de pasajeros en la hora de tráfico máximo segun el "AIRPORT TERMINAL BUILDINGS (EDIFICIOS TERMINALES DE AEROPUERTO)" de la FAA, y en base a esta figura se estimara el número máximo de pasajero por hora en el año 1990 como se indica en la Tabla 2-5-4.



Numero Total de pasajeros por Año (Unidad: Millones de Pasajeros)

Fig. 2-5-1 Número de Pasajeros Anual y TPHP (Typical peak-Hour Passenger: Número Típico Máximo de Pasajeros por Hora)

Tabla 2-5-4 Numero Maximo de Pasajeros por Hora

	Vuelos Interiores		Vuelos Internacionales		Total
	Pasajeros		Pasajeros		
Año 1990	Pasajeros	425	Pasajeros	325	750
	Pasajeros de Transito	107	Pasajeros de Transito	213	320
	Total	532	Total	538	1,070

2.5.2 Extensión del Terminal de Pasajeros

(1) Edificio Terminal de Pasajeros para Vuelos Internacionales

El espacio necesario por pasajero en la hora de tráfico máximo es de 35 m² según la norma japonesa y de FAA, y será de 11,700 m² la extensión del Terminal para vuelos internacionales en el año 1990:

$$35 \text{ m}^2 \times 325 \text{ pasajero/hora de tráfico máximo} = 11.375 \text{ m}^2$$

Para los pasajeros de tránsito se planea Sala de Tránsito:

$$1.5 \text{ m}^2 \times 213 \text{ pasajeros} = 320 \text{ m}^2$$

(2) Edificio Terminal de Pasajeros para Vuelos Interiores

El espacio necesario por pasajero en la hora de tráfico máximo es de 15 m² según la norma japonesa y de FAA, y será de 7,980 m² la extensión del Edificio Terminal de pasajeros para Vuelos Interiores en el año 1990.

Por consiguiente, el área total de los dos edificios terminales será de 20,000 m² aproximadamente.

2.6 Colocacion y Area Total de Puestos de Estacionamiento para Aeronaves

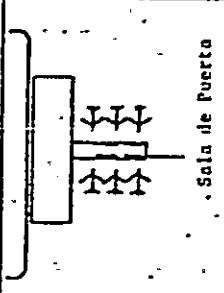
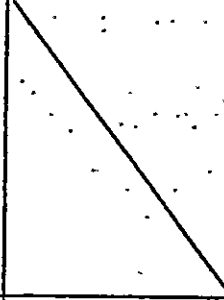
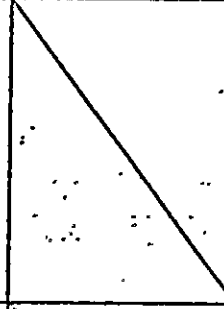
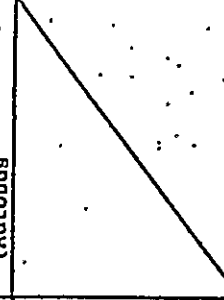
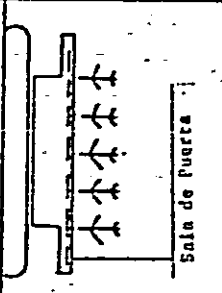
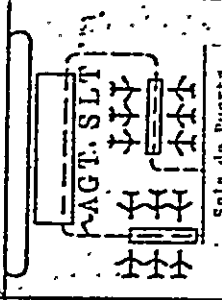
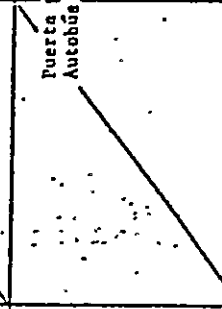
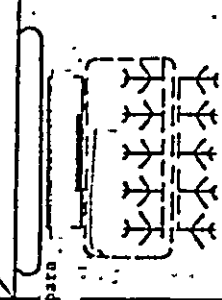
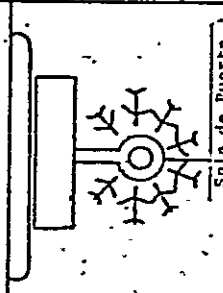
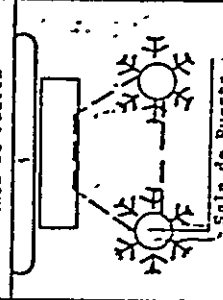
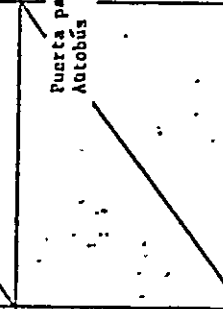
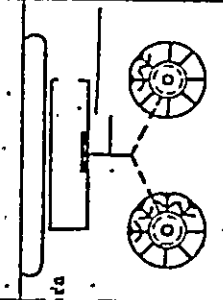
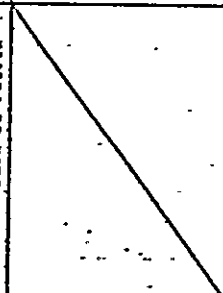

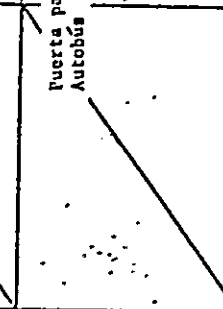
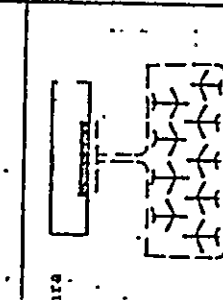
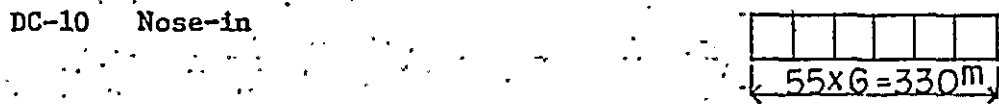
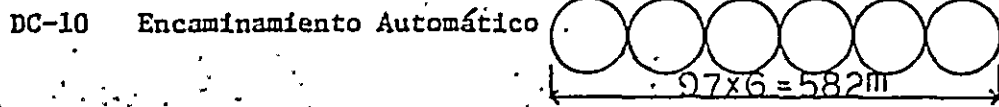
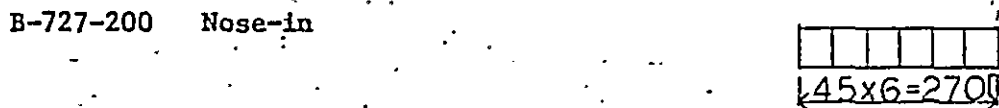
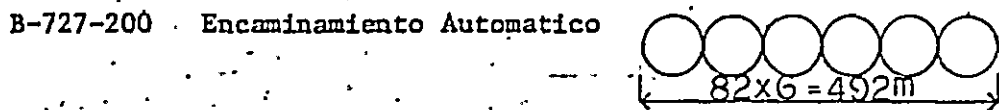
Tipo de Amarradero Forma de Colocación de Amarraderos	Amarradero Fijado		Amarradero Remoto	
	A pie	Transportador	A pie	Transportador (Autobús)
Sistema Periférico	 Sala de Puerta	 Sala de Puerta		
Sistema Linear	 Sala de Puerta	 Sala de Puerta	 Puerta para Autobús	 Puerta para Autobús
Sistema Satélite	 Sala de Puerta	 Sala de Puerta	 Puerta para Autobús	 Puerta para Autobús
Sistema en Broqueta			 Puerta para Autobús	 Puerta para Autobús

Fig. 2-6-1. Clasificación de las Formas de Colocación de Amarraderos

(1) Amarraderos para Vuelos Internacionales



(2) Amarraderos para Vuelos Interiores



2.7. Edificio Terminal de Carga

2.8. Edificio y Torre de Control

(1) Extensión del Edificio y Torre de Control

Aunque se varia la operación de control aeronáutica dependiendo de la organización correspondiente, se propondra en este documento un tipo normal en Japón:

Edificio de Control	1200 m ²
Torre de Control	567 m ²

2.9. Estacion de Bomberos

Para construir la estación de bomberos, hay que planear sus funciones y lugar de ubicación para que pueda realizar suficientemente las actividades de rescate y extinción de incendios. La extensión de las instalaciones aeronáuticas que corresponda a una cantidad de tráfico en el futuro, será clasificada por el número de movimientos de los aviones en los tres sucesivos meses más ocupados del año. Lo cual está aplicado en el "The Report of the Eighth Air Navigation Conference (Doc 9101)". En cuanto al número de despegue y aterrizaje en este aeropuerto, es de menos de 700 movimientos para los aviones más largos, y será clasificado en Clase 8.

Año 1990	Avion	Movimiento del Avión	Longitud Total	Categoría del aeródromo
	B-747	100	61-76	9
	DC-10	398	49-61	8
	DC-8	796	49-61	8

Se indica la cantidad necesaria de los materiales extintores de incendios para el aeropuerto de esta categoría en el siguiente cuadro. Por consiguiente, son necesarios los carros de incendios que tengan la capacidad para echar esta cantidad de materiales extintores. Además, son necesarios tanto los carros de alimentación de agua que suministran agua para producir los materiales extintores, como ambulancias, carros de mando, etc.

Espuma de Película Acuosa		Agentes Complementarios	
Agua para producción de espuma	Producción l/min.	químico seco	Co2
18,200 ^l	7,700 ^l	400 kg	900 kg

En caso de AMB-150B, tiene capacidad de 2500 l/m y necesita 4000¹ de agua para producir la espuma. Por consiguiente, el número necesario de los carros es de tres aprox dividiendo 7700¹ por 2500¹. Y en cuanto a los carros de alimentación de agua, son necesarios dos carros que tengan la capacidad de 4000¹ respectivamente para cubrir la cantidad falta de 6200¹.

2.10. Pabellón Presidencial

2.11. Instalaciones para Aviones Pequeños

2.12. Instalaciones de Mantenimiento

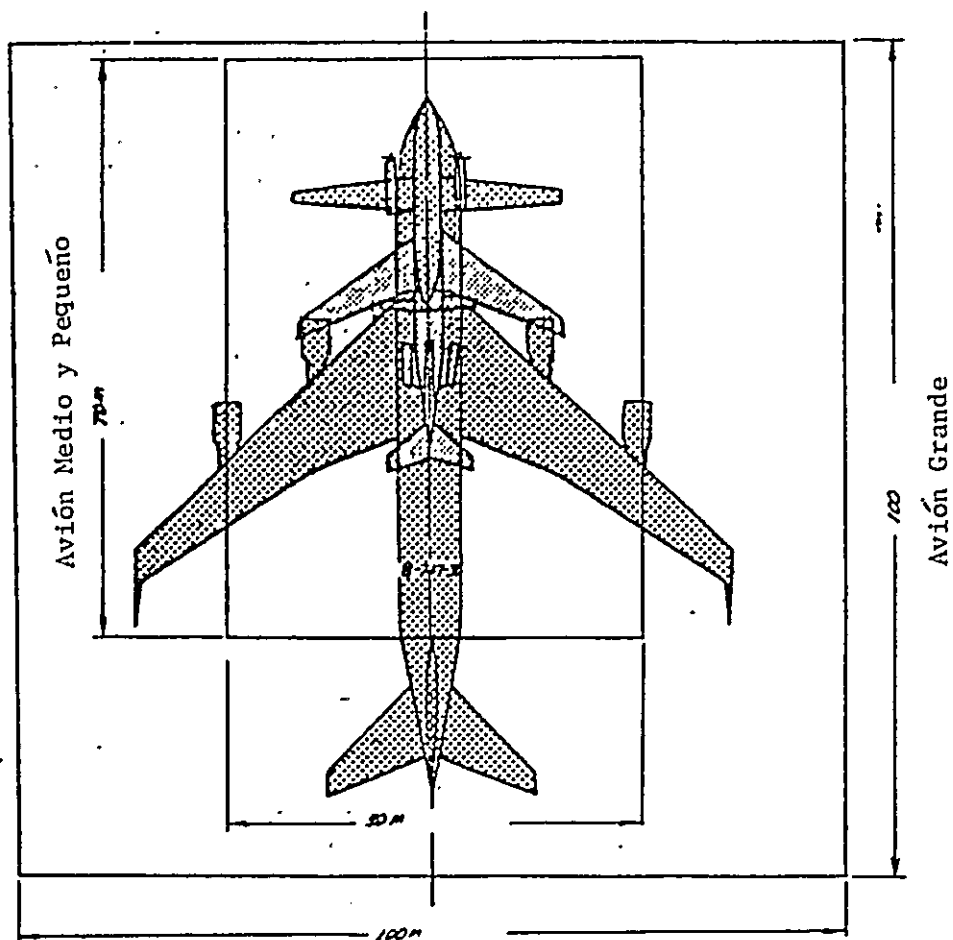


Fig.2-12-1 Forma de Hangar

2.13 Plan de Servicios de Agua, Gas, Teléfonos, etc.

2.13.1 Plan de Alimentación de Agua

1) Plan del Sistema de Alimentación de Agua

- a. Investigación del Fuente (Se solicitará al Gobierno de Bolivia en el momento de la investigación general.)

El fuente para la alimentación de agua será de pozos, y con el fin de determinar las especificaciones de los mismo se realizarán las siguientes investigaciones:

- i) Como referencia de los pozos del nuevo aeropuerto, se investigarán los pozos cercanos al aeropuerto sobre los siguientes ítems:

Calibre del pozo, profundidad, cantidad promedio de agua bombeada, nivel de agua (nivel estático y el dinámico), calidad de agua, uso de agua, etc.

- ii) Se realizará la investigación de los pozos proyectados para el nuevo aeropuerto sobre los ítems antes mencionados.

- iii) En caso que, de acuerdo con los resultados de las dos investigaciones anteriores, sea

necesaria una nueva investigación para diseñar los pozos del nuevo aeropuerto, la AASANA realizará dicha investigación de los pozos de ensayo en el área proyectada, y luego nos presentará los datos correspondientes.

b. Plan de Alimentación de Agua en el Aeropuerto

Se alimentará a cada instalación del aeropuerto después de recibir el agua de los pozos en el depósito. Y en cuanto al método de alimentación, se distribuirá a cada instalación mediante la tubería por presión de caída del torre de agua, bombeando el agua en dicho torre desde la instalación receptora de agua del aeropuerto. La presión de alimentación se mantendrá suficiente para que el agua se suministre a cada instalación (Depósito de Agua: 1.5 Kg/cm^2), y se la utilizará en cada instalación con la presión necesaria. De acuerdo con este método, se intentará obtener el costo menos posible, bajando la altura del torre de agua. En la Fig.2-13-1 se indica el esquema del sistema de alimentación de agua. En caso que no sea suficiente la calidad del agua original que se conduce a la instalación receptora, se ejecutará

el tratamiento de purificación para que satisfazca la norma de la calidad de agua de la Organización Mundial de Salud.

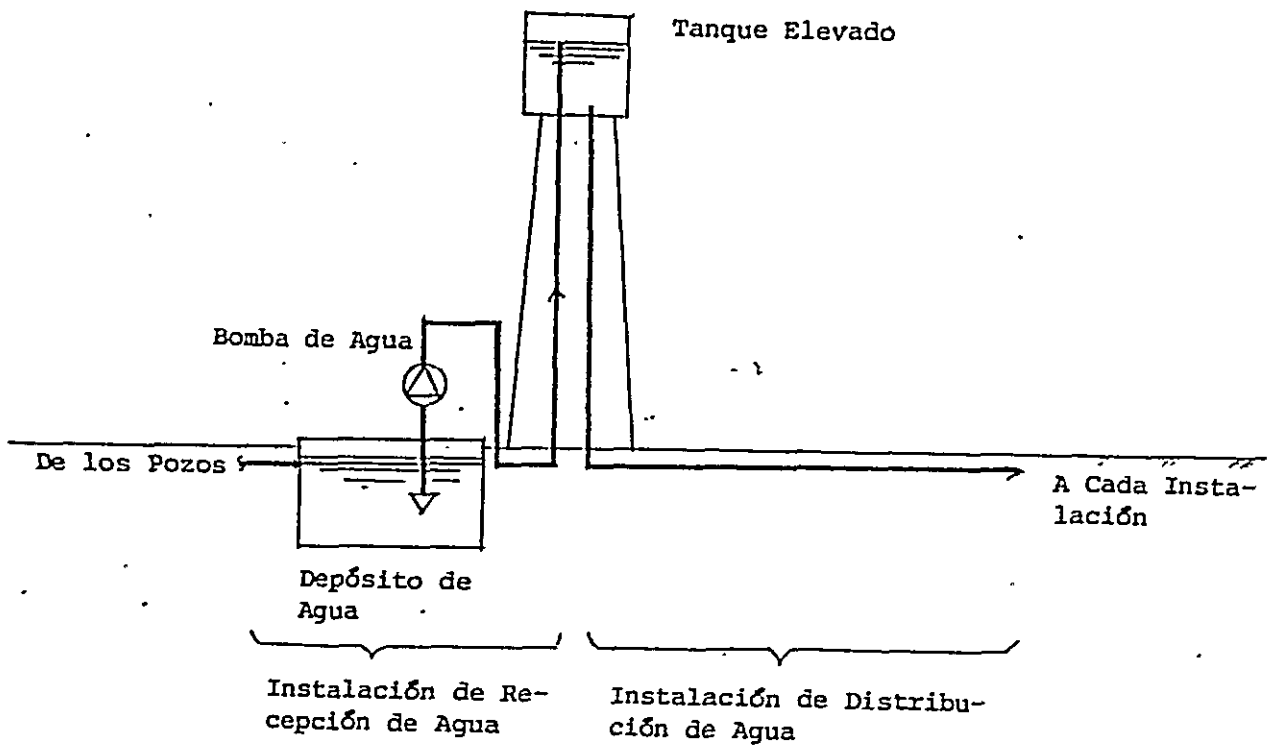


Fig.2-13-1 Esquema del Sistema de Alimentación de Agua

2) Demanda de Agua

a. Unidad Fundamental de Alimentación

i) Agua Doméstica (Cantidad Promedio Diaria de Alimentación por Persona)

La unidad fundamental para calcular la cantidad de alimentación será de 250 lit./ persona día que es la cantidad realmente consumida en las ciudades del Departamento de Santa Cruz. Ya que éste se considera el valor diario para 16 horas (excluidas las horas normales de sueño), se determinarán las siguientes unidades fundamentales de los empleados, así como de los pasajeros, personas para despedir o recibir a los pasajeros, visitantes, comerciantes y otros, suponiendo las horas de estancia en el aeropuerto como 10 horas para los empleados y 2 para los otros.

Empleados	$250 \text{ lit./día}\cdot\text{persona} \times 10/16 = 156 \text{ lit./día}\cdot\text{persona}$
Pasajeros	$250 \text{ lit./día}\cdot\text{persona} \times 10/16 = 31 \text{ lit./día}\cdot\text{persona}$
Personas para despedir o recibir a los pasajeros	$250 \text{ lit./día}\cdot\text{persona} \times 2/16 = 31 \text{ lit./día}\cdot\text{persona}$
Visitantes	$250 \text{ lit./día}\cdot\text{persona} \times 2/16 = 31 \text{ lit./día}\cdot\text{persona}$
Comerciantes y otros	$250 \text{ lit./día}\cdot\text{persona} \times 2/16 = 31 \text{ lit./día}\cdot\text{persona}$

ii) Agua contra Incendio

El agua contra incendio del aeropuerto se puede dividir en dos grupos : la que sirve para extinguir los incendios de los edificios del aeropuerto; y la otra a ser suministrada contra los accidentes que ocurran en las instalaciones propias del aeropuerto, es decir, en las instalaciones de alimentación de combustible para los aviones, en la pista de vuelo, calle de rodaje, plataformas, etc.

Se puede considerar que el agua del primer grupo es igual a la de las ciudades en general. Por consiguiente, la cantidad de agua necesaria para los edificios del aeropuerto se calculará de acuerdo con la cantidad de agua contra incendio por población que se indica en la Tabla 2-13-1.

Tabla 2-13-1 Cantidad de Agua Contra Incendio por Población a ser añadida a la cantidad de alimentación proyectada.

Población (Unidad: mil habitantes)	Cantidad de Agua Contra Incendio (m ³ /min.)
Menos de 5	Más de 1
10	2
20	4
30	5
40	6
50	7
60	8
70	8
80	9
90	9
100	10

Por otra parte, hay una norma establecida por la OACI para el agua contra incendio de las diversas instalaciones del aeropuerto (Véanse la Tabla 2-13-2, así que se determinará la cantidad total de alimentación tomando en cuenta esta clase de agua.

iii) Otras Normas

Cantidad de Alimentación Máxima por Día =

Cantidad Promedio de

Alimentación por Día x 1,5

Cantidad de Alimentación Maxima por Hora =

Cantidad de Alimentación

Máxima por Día x 2

Cantidad Normal para Diseño = Cantidad de

Alimentación Maxima por

Hora + Cantidad de Agua

Contra Incendio

Tabla 2-13-2 Cantidad Mínima de los Agentes Extinguidores* al utilizar Espuma de Película Acuosa

Categoría del Aeródromo	Espuma de Película Acuosa				Agentes Complementarios							
	l	gal (Imp)	gal (US)	l	Tasa de Descarga Agua/compuesto/ por minuto	Polvos Químicos Secos	Halocarbón	CO ₂	kg	lb	kg	lb
1	230	50	60	230	50	60	45	100	45	100	90	200
2	670	150	180	550	120	150	90	200	90	200	180	400
3	1 200	270	320	900	200	240	135	300	135	300	270	600
4	2 400	550	660	1 800	400	480	135	300	135	300	270	600
5	5 400	1 200	1 400	3 000	650	800	180	400	180	400	360	800
6	7 900	1 750	2 100	4 000	880	1 060	225	500	225	500	450	1 000
7	12 100	2 700	3 200	5 300	1 200	1 400	225	500	225	500	450	1 000
8	18 200	4 000	4 800	7 200	1 600	1 900	450	1 000	450	1 000	900	2 000
9	24 300	5 300	6 400	9 000	2 000	2 400	450	1 000	450	1 000	900	2 000

* A ser llevados en los vehículos de salvamento y de extinción de incendios

b. Cálculo de la Demanda de Agua

i) Agua Doméstica

Empleados	787 personas/día x 156 lit./p. =	122.772 lit./día
Pasajeros	1.211.000 p./año x 31 lit./p. =	37.541.000 lit./año (102.852 lit./día)
Personas para des- pedir o recibir a los pasa- jeros	3.633.000 p./año x 31 lit./p. =	112.623.000 lit./año (308.556 lit./día)
Visitantes	12.110 p./año x 31 lit./p. =	375.410 lit./año (1.029 lit./día)
Comerci- antes y Otros	133.210 p./año x 31 lit./p. =	4.129.510 lit./año (11.314 lit./día)
<hr/>		
Total		546.523 lit./día

ii) Agua Contra Incendio

Según la Tabla 2-13-1 se necesitará una cantidad de $4 \text{ m}^3/\text{min.}$ para el agua contra incendio de los edificios, puesto que se estima que en total unas 14.457 personas visitarían diariamente el aeropuerto. Y la cantidad de agua necesaria para producir la espuma será $18,2 \text{ m}^3$, siendo de la categoría 8 de este aeropuerto según la norma establecida por la OACI.

En cuanto al agua contra incendio para las instalaciones propias del aeropuerto, cuya norma es también establecida por la OACI, se suministrará del tanque de agua (Proyecto de Obras Civiles) y no se añadirá la cantidad de dicha agua sino la del agua para los edificios (4 m³/min.).

Por consiguiente, las cantidades normales de diseño para la instalación receptora de agua del aeropuerto serán como están a continuación:

Cantidad de Alimentación
Máxima por Día : 819.785 lit./día = 9.488 lit./seg.

Cantidad de Alimentación
Máxima por Hora: 1.639.570 lit./día = 18.977 lit./seg.

Cantidad de Agua Contra Incendio : 4.000 lit./min.= 66.667 lit./seg.

Capacidad del Depósito de Agua: Equivalente a la porción de 8 horas de la cantidad de alimentación máxima por día más la de 40 minutos del agua contra incendio, es decir,

$$819.785 \times \frac{8}{24} + 4.000 \times 40 = 433.262 \text{ lit.} \\ = 450.000 \text{ lit.}$$

Capacidad del Tanque Elevado: Equivalente a la porción de 3 horas de la cantidad de alimentación máxima por día, es decir,

$$819.785 \times \frac{3}{24} = 102.473 \text{ lit.} = 110.000 \text{ lit.}$$

Area de la Instalación Receptora de Agua:

$$40\text{m} \times 40\text{m} = 1.600 \text{ m}^2$$

13.2. Plan de Desagüe

1) Plan del Sistema de Tratamiento para Desagüe

En este plan se tratará del desagüe de las aguas pluviales del aeropuerto, así como de las aguas blancas y negras de los edificios, y de las aguas negras de los aviones, entre las cuales se realizará el desagüe de las aguas pluviales mediante el plan de desagüe de las Obras Civiles.

Las aguas blancas y negras desaguadas de cada edificio serán conducidas a la planta integral de tratamiento por medio de la tubería de desagüe, en donde se las purificarán según la norma de desagüe establecida por la Planta de Frantamiento antes de desaguar al canal de desagüe más cercano.

En cuanto a las aguas negras de la oficina de la inspección sanitaria, se instalará el depósito de tratamiento primero antes de conducir las a la planta de tratamiento.

En caso que cueste demasiado la tubería para conducir a la planta de tratamiento las aguas negras de los edificios de pequeña escala que estén lejos de dicha planta (ex. centros transmisor y receptor, etc.), se desaguará al canal más cercano, instalando el depósito de tratamiento para su uso propio.

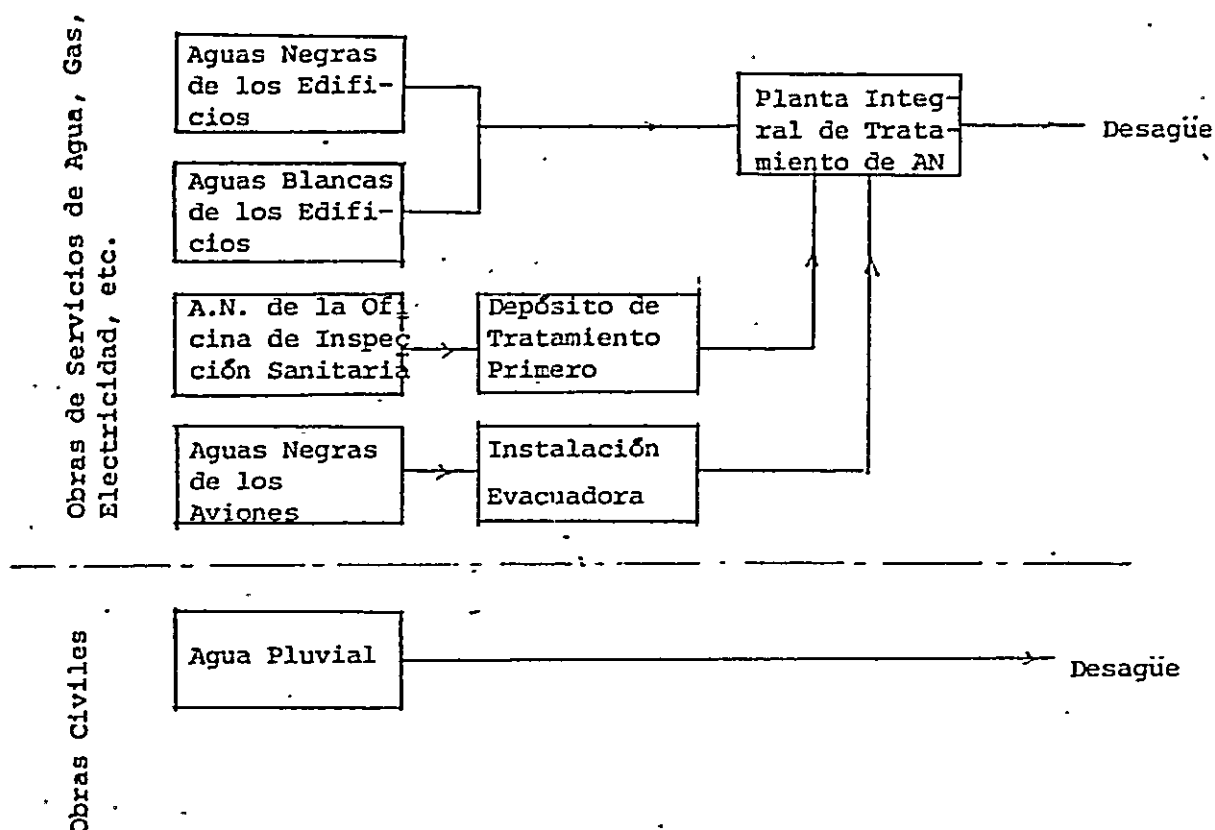


Fig.2-13-2 Esquema del Sistema de Desagüe

2) Cantidad de Desagüe

a. Unidad Fundamental de Desagüe

La unidad fundamental de desagüe será igual a la de alimentación.

b. Cantidad de Desagüe

La cantidad de desagüe será como se indica abajo:

Cantidad Estimada Máxima de Desagüe por Día
= " " " " Alimentación por Día
= 819.785 lit./día — 900 m³/día
Area Estimada del Terreno: 15.000 m²
(Solar)

2.13.3. Suministro de Gas

1) Plan del Sistema de Suministro de Gas

Se suministrará a cada instalación mediante la tubería de gas de la estación de abastecimiento de gas licuado de petróleo (LPG).

2) Demanda de Gas

Se supone que en el año 1990 la demanda de gas alcanzará la cantidad total como está a continuación:

a. Terminal de Pasajeros	:	7.600 kg/mes
b. Terminal de Carga	:	900 kg/mes
c. Edificio Aviación General:		440 kg/mes
d. Otros	:	100 kg/mes
<hr/>		
Total		9.040 kg/mes

Suponiendo que se almacena en la estación de gas una porción de 10 días del 150% de la cantidad máxima de suministro por día, el almacenaje será de 4.500 kg.

Para el área de la estación se necesitará $30\text{m} \times 25\text{m} = 750 \text{ m}^2$.

2.13.4. Tratamiento de Basuras

1) Tratamiento de Basuras

Para el sistema de tratamiento de basuras, se pueden considerar los siguientes tres casos:

- i) Se realizará el tratamiento de todas las basuras en la planta municipal de tratamiento.
- ii) En caso que la cantidad de basuras exceda la capacidad de la planta municipal, se ampliarán las instalaciones de dicha planta para tratar todas las basuras del aeropuerto.

- iii) Si es imposible realizar cualquiera de los dos métodos indicados en los ítems i) y ii), será necesario construir una nueva planta de tratamiento en el aeropuerto.

Si se realiza en el aeropuerto el tratamiento de basuras como se indica en el ítem iii), se echarán en los adecuados receptáculos las basuras de cada instalación para incinerar luego en la planta incineradora del aeropuerto. En cuanto a los materiales incombustibles que no son adecuados para la incineración, se necesitará el tratamiento de terraplenación. Además, para los casos i) y ii), se necesitará también la instalación incineradora para tratar los animales y las plantas dispuestas en la estación de cuarentena veterinaria y fitosanitaria.

2) Cantidad de Basuras

Se supone que la cantidad de basuras en el año 1990 será como está a continuación:

a. Terminal de Pasajeros	:	88.000 kg/mes
b. Terminal de Carga	:	13.000 kg/mes
c. Edificio Aviación General:		1.600 kg/mes
d. Otros	:	4.000 kg/mes
<hr/>		
Total	:	106.900 kg/mes

Suponiendo que se incinerará una porción de 150% de la cantidad máxima de basuras por día con el tiempo de seis horas, la cantidad de basuras incineradas por hora será lo siguiente:

$$106.900 \div 30 \times 1.5 \div 6 = 890 \text{ kg}$$

El área necesaria será de $20\text{m} \times 25\text{m} = 500 \text{ m}^2$.

2.13.5. Teléfonos

1) Plan de Teléfonos

En cuanto a los teléfonos necesarios en el aeropuerto, se conducirán en conjunto los circuitos de la Empresa Telefónica para conectar luego con los teléfonos de cada edificio.

2) Número de los Circuitos Telefónicos

Se supone que el número de los circuitos telefónicos en el año 1990 será como está a continuación:

a. Terminal de Pasajeros	:	150	circuitos
b. Terminal de Carga	:	40	"
c. Edificio Aviación General:	:	10	"
d. Otros	:	20	"
<hr/>			
Total	:	220	"

2.13.6 Acondicionamiento de Aire en los Edificios Principales

(Sistema de Acondicionamiento de Aire)

Al determinar las condiciones atmosféricas (temperatura y humedad) en los edificios, no hay que tener demasiada diferencia entre las temperaturas exterior e interior, puesto que se perjudicaría la salud causando el "choque por enfriamiento". En general para la diferencia entre las temperaturas exterior e interior en el momento de enfriamiento será adecuado de 5 a 7°C. Además, no será económico el bajar la temperatura más que se necesita, ya que se malgastará la energía requiriendo más fuerza motriz. Desde este punto de vista, se determinarán las condiciones atmosféricas (temperatura y humedad) en los edificios como están a continuación:

- 1) Verano 26°C 50% RH
- 2) Invierno 21°C 50% RH

Para economizar la energía, el acondicionamiento de aire consistirá principalmente en el sistema con que se pueda recuperar el calor, es decir:

- 1) Se intenta disminuir la carga del aire introducido utilizando el intercambiador de calor total.

(Se puede economizar unos 75% de la carga total del aire exterior.)

- 2) En el sistema normal de enfriamiento, se radiará directamente al exterior el calor absorbido por el refrigerador. Sin embargo, en el sistema de recuperación térmica, se utilizará dicho calor para recalentamiento y calefacción sin radiarlo al exterior.

Se indica el esquema de la bomba de calor a tipo recuperación térmica en la siguiente figura:

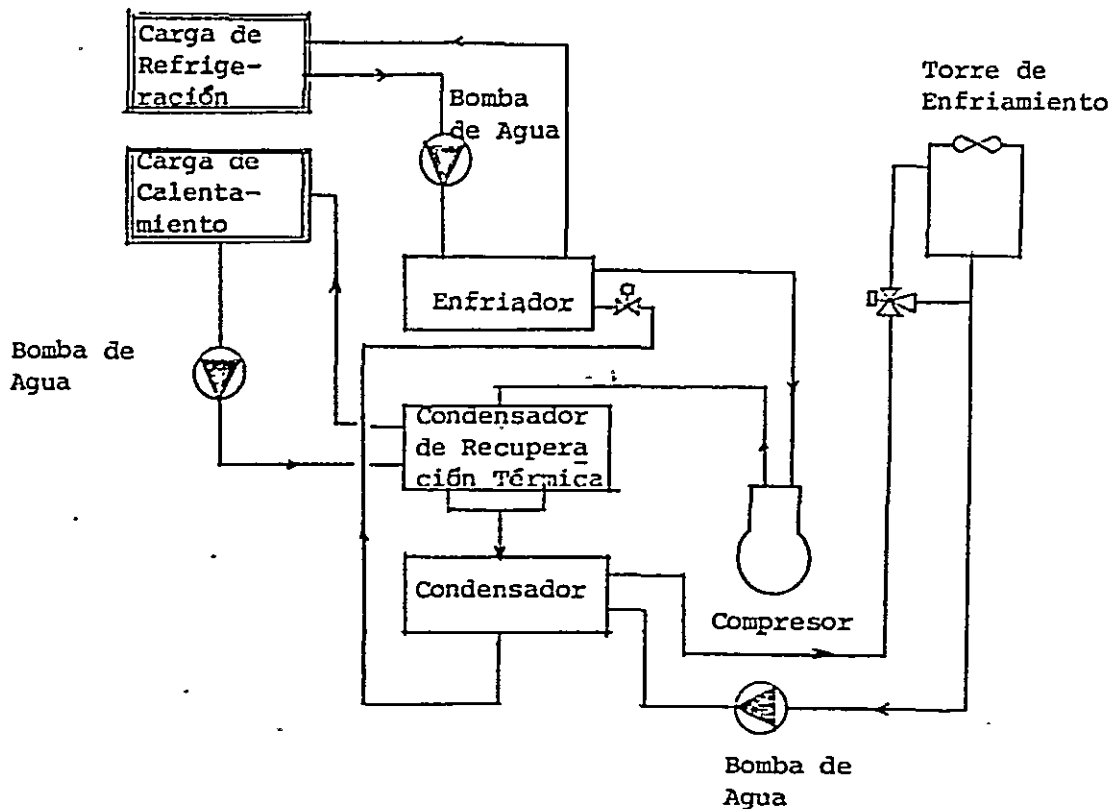


Fig. Esquema de la Bomba Térmica a Tipo Recuperación Térmica

2.14 TELECOMUNICACIONES AERONAUTICAS, AYUDAS PARA LA
NAVEGACION Y FACILIDADES METEOROLOGICAS

2.14.1 Generalidades

El proyecto señalado en este capítulo se basa en el resultado de nuestros estudios efectuados con anticipación en ese país y en las precondiciones que se enumeran al siguiente:

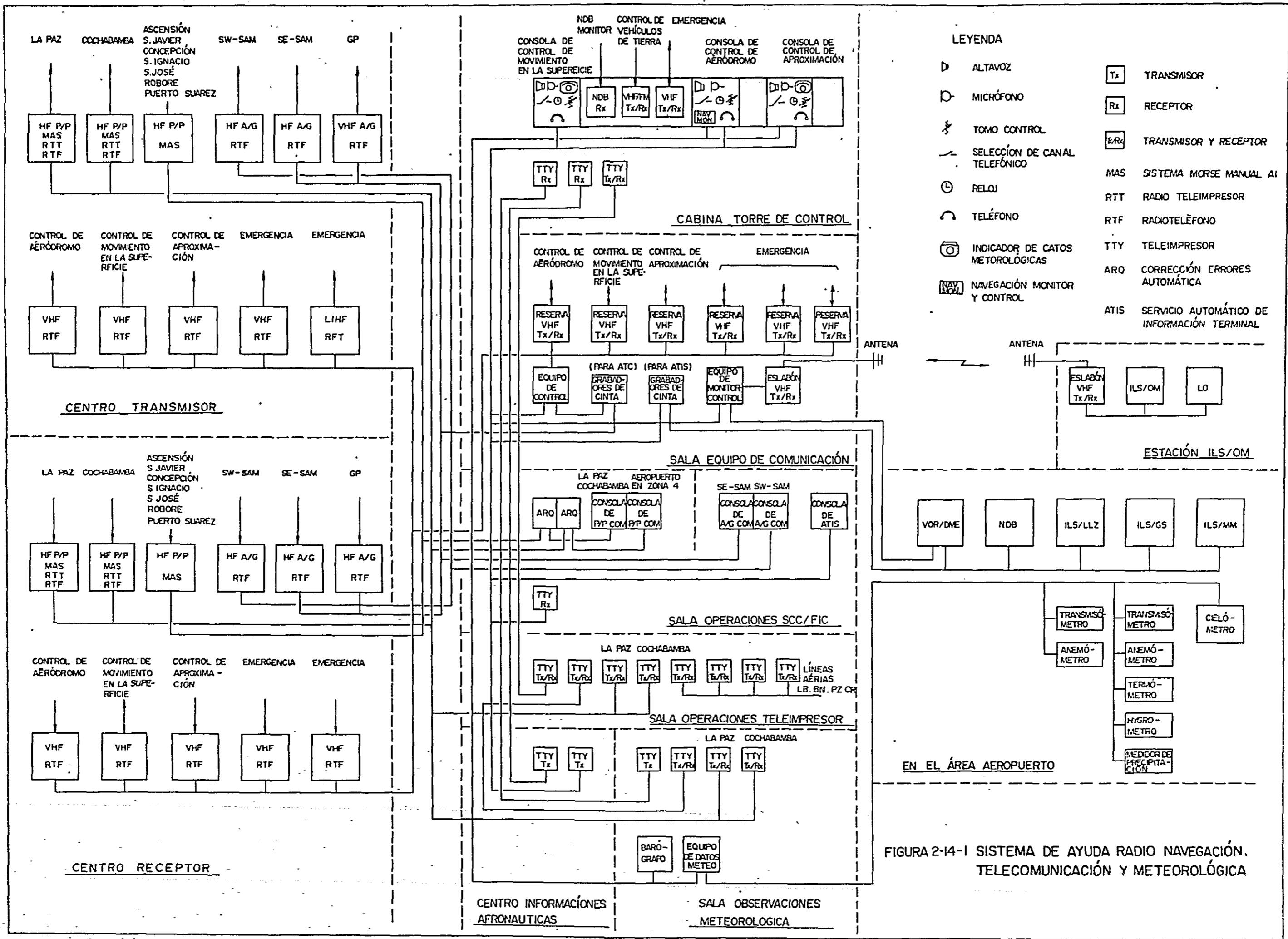
- 1) Las facilidades para el nuevo aeropuerto de Santa Cruz se harán cargo de todas las funciones del aeropuerto existente en atención a cualquier desarrollo que se prevé para el futuro.
- 2) El sistema de las facilidades del nuevo aeropuerto es no sólo compatible con el sistema existente sino también con todos los desarrollos posibles en lo futuro.
- 3) Este nuevo sistema incorpora en sí la totalidad de las recomendaciones de la OACI.
- 4) No se contempla dividir la Región de Información de Vuelo de La Paz en dos sectores de RIV de La Paz y de RIV de Santa Cruz, sino que la misma permanecerá inalterada.

- 5) El equipo principal para las facilidades del nuevo aeropuerto será de tipo doble, o sea un sistema individual con una unidad de reserva.
- 6) Respecto a las facilidades del aeropuerto existente de Santa Cruz, se recomienda que se dejen instalados los sistemas de Radiofaro No Direccional, de Radiofaro Omnidireccional VHF , de VHF y de HF para la comunicación y los circuitos de la red para la comunicacion del interior dicho aeropuerto prestará seruicios para la aviación en general.

Lo que sigue es una descripción de los estudios preliminares para el plan básico, en que se detallan aquellas facilidades que se consideran necesarias para lograr una operación segura y eficiente de aviación en el nuevo aeropuerto de Santa Cruz. una vez que ésta se complete.

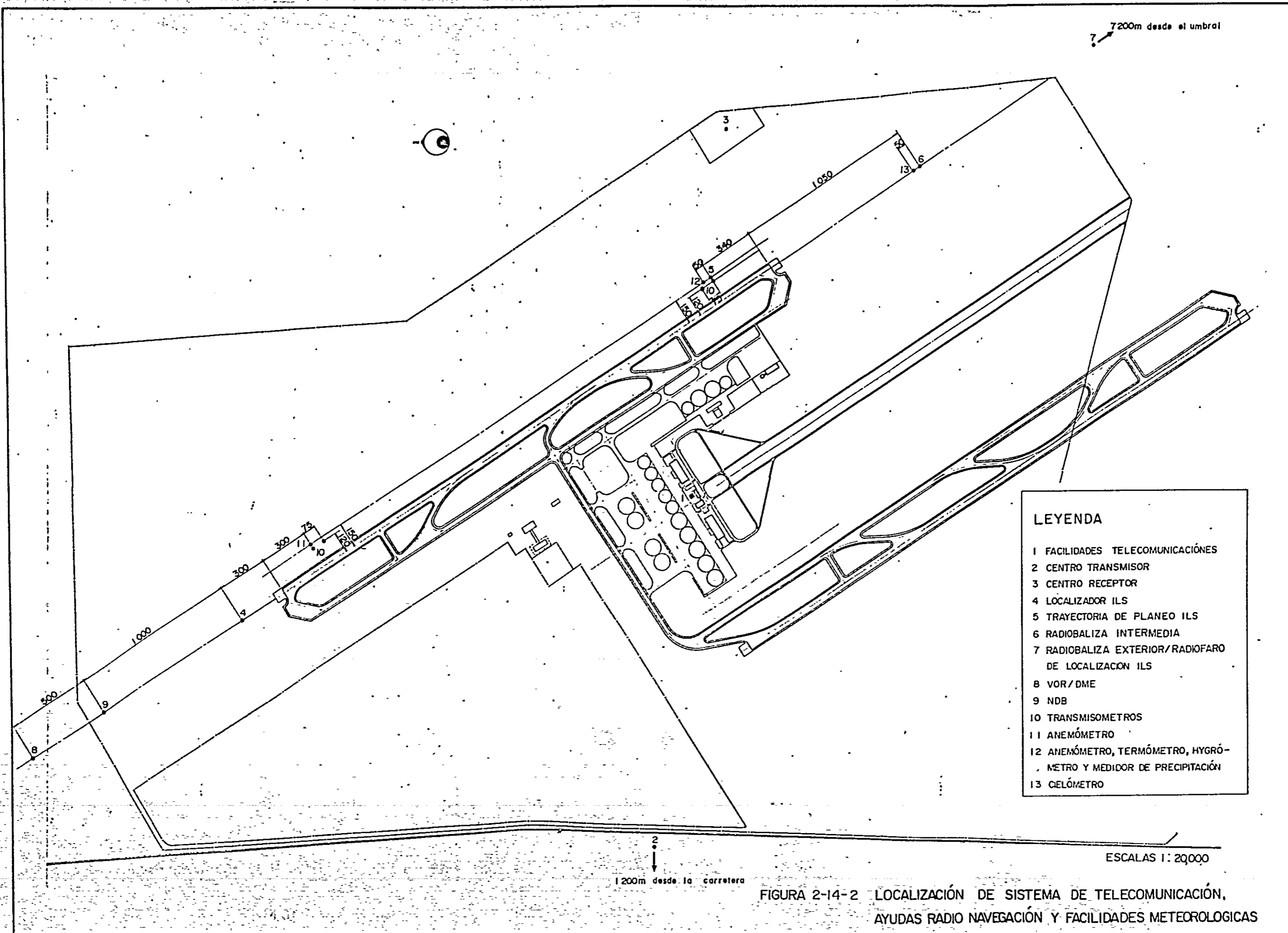
Al respecto, nuestro plano básico, que se presentará en el mes de noviembre del año en curso, contendrá una descripción más detallada incluso el plano de sistema básico, plano de ubicación, área de servicio de las ayudas para la navegación aérea, tipos de equipos y antenas, espacio necesario y áreas de los edificios para instalación de los equipos, área circundante necesaria para las instalaciones exteriores y estimación aproximativa de los costos.

El diagrama de sistemas de estas facilidades y las ubicaciones geográficas se muestran en las Figuras 2-14-1 y 2-14-2 respectivamente.



- LEYENDA**
- ▷ ALTAVOZ
 - MICROFONO
 - ⚡ TOMO CONTROL
 - ⚡ SELECCIÓN DE CANAL TELEFÓNICO
 - ⌚ RELOJ
 - 📞 TELÉFONO
 - 📊 INDICADOR DE CATOS METEOROLÓGICAS
 - NAV MON NAV MON
 - ⓧ TRANSMISOR
 - ⓧ RECEPTOR
 - ⓧ TRANSMISOR Y RECEPTOR
 - MAS SISTEMA MORSE MANUAL AI
 - RTT RADIO TELEIMPRESOR
 - RTF RADIOTELÉFONO
 - TTY TELEIMPRESOR
 - ARO CORRECCIÓN ERRORES AUTOMÁTICA
 - ATIS SERVICIO AUTOMÁTICO DE INFORMACIÓN TERMINAL

FIGURA 2-14-1 SISTEMA DE AYUDA RADIO NAVEGACIÓN, TELECOMUNICACIÓN Y METEOROLÓGICA



- LEYENDA**
- 1 FACILIDADES TELECOMUNICACIONES
 - 2 CENTRO TRANSMISOR
 - 3 CENTRO RECEPTOR
 - 4 LOCALIZADOR ILS
 - 5 TRAYECTORIA DE PLANEIO ILS
 - 6 RADIOBALIZA INTERMEDIA
 - 7 RADIOBALIZA EXTERIOR/RADIOFARO DE LOCALIZACION ILS
 - 8 VOR/DME
 - 9 NDB
 - 10 TRANSMISOMETROS
 - 11 ANEMÓMETRO
 - 12 ANEMÓMETRO, TERMÓMETRO, HYGRÓMETRO Y MEDIDOR DE PRECIPITACIÓN
 - 13 CIELÓMETRO

2.14.2 Facilidades de Telecomunicaciones/Aeronauticas

2.14.2.1 Telecomunicaciones fijas

(1) Redes Internacionales

Las Redes Internacionales de Telecomunicaciones Fijas Aeronáuticas ("AFTN") del aeropuerto de Santa Cruz están actualmente cuentan con HF/Mas por medio del Centro de Comunicaciones de La Paz, pero la OACI, en su Plan de Navegación Aérea para las regiones de Caribé y de Sudamerica, recomienda que las redes entre Santa Cruz y La Paz; así como Santa Cruz y Cochabamba, deberán substituirse por redes de teleimpresores ("RTT") y radiotelefónicas ("RTF").

Por lo tanto, ya que las Redes Internacionales de Telecomunicaciones fijas Aeronáuticas, del nuevo aeropuerto, tenga que satisfacer la recomendación de la OACI en una mano, y que permitir en otra mano una operación de HF/MAS usual hasta tanto sean mejorados los equipos del Centro de Comunicaciones de La Paz y de la Estación de Cochabamba, el equipo que va a instalarse en el nuevo aeropuerto, adopta el sistema HF/ISB compatible con ambos sistemas de comunicaión, cuyo detalle se expone en la Tabla 2-14-1.

Tabla 2-14-1 Facilidades de Circuitos Internacionales

Corresponsal	Tipo de Operacion	Equipo Principal	Número	Ubicación del equipos
Centro com. La Paz	RIT, RTF MAS	Transmisor HF/ISB	2	Centro transmisor
		Receptor HF/ISB	4	Centro receptor
		Teleimpresor	2	Centro com.
		ARQ	1	"
		Consola	1	"
Centro com. Cochabamba	RIT, RTF MAS	Transmisor HF/ISB	2	Centro transmisor
		Receptor HF/ISB	4	Centro receptor
		Teleimpresor	2	Centro com.
		ARQ	1	"

(2) Circuitos Interiores

La "AFTN" Interior en la Región de Información de Vuelo de La Paz consta ahora de cuatro zonas de redes subordinadas con respectivos centros de Comunicación en La Paz, Santa Cruz, Cochabamba y Trinidad; y dentro de cada red subordinada, están formados circuitos de HF/MAS (Alta Frecuencia/Simplex Manual A1) que conectan el centro de comunicaciones con los aeropuertos interiores. Por ejemplo, el aeropuerto actual de Santa Cruz (Zona 4 de la red subordinada) dispone de circuitos que conectan el Centro de Comunicación de Santa Cruz con los aeropuertos de vuelo nacional de Ascensión, S. Javier, Concepción, S. Ignacio, S. José, Robore y Puerto Suárez.

Los circuitos interiores de "AFTN" del nuevo aeropuerto, entonces, irán de conformidad con la red subordinada actual de Zona 4.

En el nuevo aeropuerto serán instalados los equipos de circuitos interiores según se señalan en la Tabla 2-14-2.

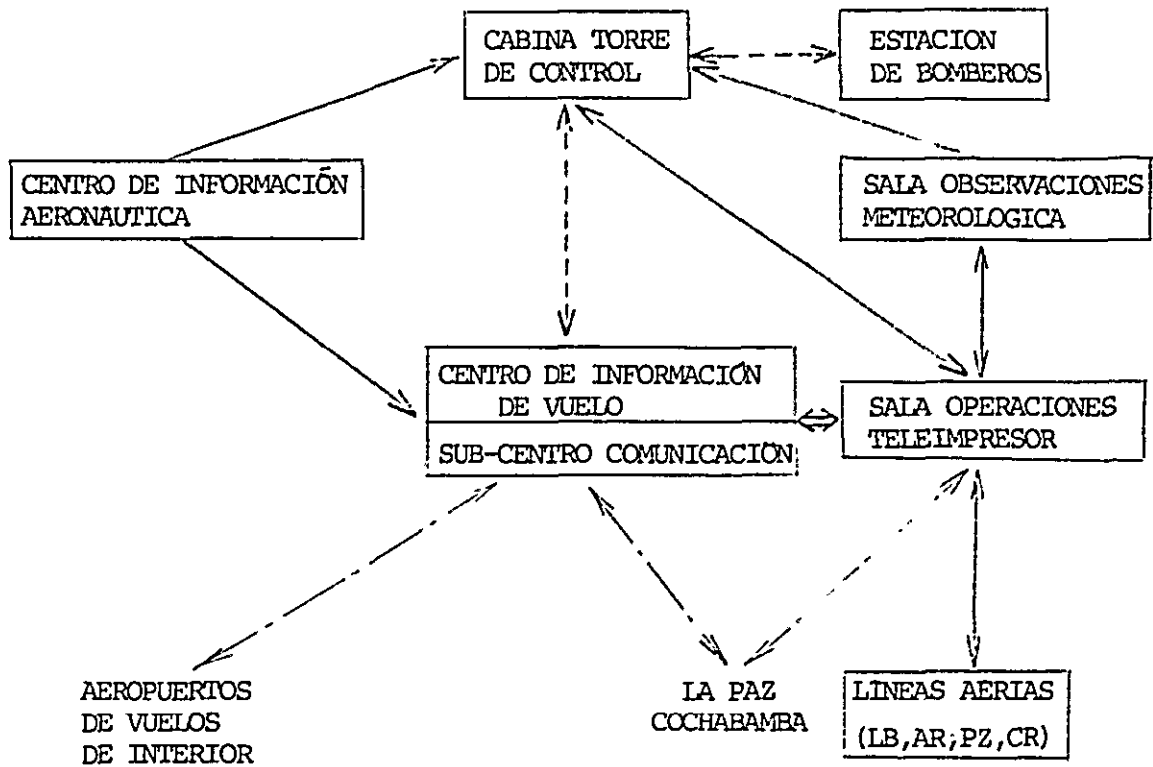
Tabla 2-14-2 Facilidades de Circuitos Internacionales

Corresponsal	Tipo de Operacion	Equipo Principal	Número	Ubicacion
Ascension	MAS	Transmisor HF/ MAS	2	Centro tran- smisor
S. Javier		Receptor HF/MAS	4	Contro recep- tor
Concepción		Consola	1	Centro com.
S. Ignacio				
S. José				
Robore				
Puerto Suarez				

(3) Circuitos locales

El llamado circuito local es un sistema de comunicaciones para unir instalaciones relacionadas dentro de un terminal de "AFTN" y por lo general se compone de líneas de teleimpresores y líneas telefónicas directas.

El plan maestro del nuevo aeropuerto se expone en la siguiente figura, y los equipos necesarios para este sistema se dan en la Tabla 2-14-3.



Nota: Flecha indica el flujo de mensajes como sigue.

- Teleimpresor
- - -→ Teléfono director
- ==→ Manual
- · -→ Circuitos de radio

Tabla 2-14-3 Teleimpresor de Circuitos Locales

Teleimpresor Ubicacion	Receptor	Transmisor	Transmisor y receptor
Cabina torre de control	2		1
Centrol de información aeronáutica		2	
Sub-centro comunicación	1		
Oficina meteorológica		1	3
Sala operacions teleimpresor			8

2.14.2.2 Facilidades Móviles de Telecomunicaciones Aeronáuticas

(1) Sistema de Comunicaciones para el Servicio de Información de Vuelo.

Para las aeronaves en vuelo, de ambos servicios nacional e internacional, en la Region de Información de Veulo de La Paz, se prestan Servicios de Informacion de Vuelo ("FIS") mediante las altas frecuencias

designadas por la OACI o mediante las que se usan para las aeronaves de vuelo nacional de parte de los Centros de Información de Vuelo ("FIC") de La Paz y de Santa Cruz.

El FIC del nuevo aeropuerto asumirá todas las funciones del existente Centro de Santa Cruz, pero el sistema de comunicación en HF; o sea sistema de operación en HF/DSB del Centro de Santa Cruz, será sustituido por un tipo en HF/SSB atento a la compatibilidad con el actual a fin de mejorar la calidad de comunicaciones. Además, se añadirá a las ondas existentes una en VHF para mejorar el servicio de una cómoda comunicación con las aeronaves que vuelan en servicio de corta distancia.

Para este fin, el nuevo aeropuerto tendrá una instalación de los equipos que se dan en la Tabla 2-14-4.

Tabla 2-14-4 Facilidades de Servicios Información de Vuelo

Equipo Principal	Número	Ubicación del Equipos
Transmisor HF/SSB	4	Centro transmisor
Transmisor VHF	2	"
Receptor HF/SSB	12	Centro receptor
Receptor VHF	2	"
Transceptor VHF	2	Sala equipo de comunicaciones
Consola	1	Sub-control comunicaciones

(2) Sistema de Control de Aeródromo

El Servicio de Control de Aeródromo es justamente la tarea indispensable para el nuevo aeropuerto. Por tanto serán instalados en el nuevo aeropuerto dos sistemas de "VHF" , uno semejante al sistema actual del aeropuerto de Santa Cruz, para la torre de control, y el otro para el control terrestre a fin de hacerse frente al gran aumento en el número de despegues y aterrizajes de aeronaves.

Además serán instalados un sistema de VHF (121.5 MHz) y otro de UHF (243.0 MHz) para los casos de emergencia.

Los equipos que se dan en la Table 2-14-5, serán instalados en el nuevo peropuerto.

Tabla 2-14-5 Facilidades de Control de Aeródromo

Servicios	Equipo Principal	Numero	Ubicación del Equipos
Control de aeródromo	Transmisor VHF	2	Centro transmisor
	Receptor VHF	2	Centro receptor
	Transceptor VHF	1	Sala equipo de comunicaciones
	Consola	1	Cabina torre de control
Control de movimiento en la superficie	Transmisor VHF	2	Centro transmisor
	Receptor VHF	2	Centro receptor
	Transceptor VHF	1	Sala equipo de comunicaciones
	Consola	1	Cabina torre
Emergencia	Transmisor VHF	2	Centro transmisor
	Transmisor UHF	2	"
	Receptor VHF	2	Centro receptor
	Receptor UHF	2	"
	Transceptor VHF	1	Sala equipo de comunicaciones
	Transceptor UHF	1	"
Común	Grabadores de cinta	1	"
	Transceptor VHF/EM	1	Cabina torre de control
	Linterna avisadora portátil	2	"

(3) Sistema de Control de Aproximación

Hunque en el momento no se prestan Servicios de Control de Aproximación en el aeropuerto actual de Santa Cruz, en vista de un gran aumento en aterrizaje y despegue de aeronaves que tomara lugar en un futuro cercano, el nuevo aeropuerto dispondrá del sistema de control de aproximación con una onda de VHF, cuyos equipos se exponen en la Tabla 2-14-6.

Tabla 2-14-6 Facilidades de Controles de Aproximación

Equipo Principal	Número	Ubicación del Equipos
Transmisor VHF	2	Centro transmisor
Receptor VHF	2	Centro receptor
Transceptor VHF	1	Sala equipo de comunicaciones
Consola	1	Cabina torre de control

2.14.2.3 Sistema de Servicios de Información Aeronáutica en Terminal Aéreo (ATIS)

El sistema ATIS se trata de un sistema de servicio que transmite todas las informaciones necesarias para las aeronaves que vuelan alrededor del aeropuerto, o que aterrizan o despegan dentro del area terminal, tales como la presión atmosférica para reglaje de altímetro, designación de pista de aterrizaje, condiciones metereológicas del aeropuerto, estado operacional de las facilidades de los aeródromos asociados y las ayudas de navegación, etc. Estas informaciones serán grabadas en una cinta y transmitidas un forma repetida mediante el V O R instalado en el nuevo aeropuerto. Los pilotos pueden escuchar estas informaciones en cualquier hora, lo cual contribuirá a la navegación segura en tante aminora la necesidad de comunicarse con el personal de tierra a fin de pedir informaciones.

Los equipos que serán instalados para el ATIS se dan en la Tabla 2-14-7.

Tabla 2-14-7 Facilidades de ATIS

Equipo Principal	Número	Ubicación del Equipos
Grabadores de cinta de ATIS	1	Sala equipo de comunicaciones
Consola de ATIS	1	Centro comunicaciones

2.14.3 Sistemas de Ayuda para la Radionavegacion

2.14.3.1 Sistema de Aterrizaje por Instrumentos ("ILS")

En Item 2.1.1.1. de su Anexo No.10, la OACI recomienda que sea instalado el sistema ILS como parte de las facilidades de principales aeropuertos internacionales.

El sistema ILS, en caso de la Categoría I, proporciona, a la aeronave en proceso de aproximación, guías sobre la trayectoria de planeo y el sentido de aproximación hasta la altura mínima de descenso ("MDA") de 60 M a partir de la altura de 600 M. a la visualidad de pista ("RVR") de modo que no sólo se reducen "las mínimas" de aterrizaje (en el aeropuerto de Santa Cruz: la "MDA" es de 152 M y la visibilidad es de 3 millas náuticas para una aproximación mediante el ADF (radiogoniómetro automático) sino también se procura la mayor seguridad de aterrizaje especialmente en caso de aviones a reacción de alta velocidad.

La proyectada facilidad de ILS será aplicada a la función de Categoría I para el control de Pista No.33 del nuevo aeropuerto.

Las unidades de ILS y los equipos auxiliares que van a instalarse, se dan en la Tabla 2-14-8, y la ubicación de los componentes está señalada en la Figura 2-14-2.

Tabla 2-14-8 Facilidades de ILS

Equipo Principal	Numero	Observaciones
Localizador	2	Rumbo frontal
Trayectoria de planeo	2	Referencia cero
Radiobaliza intermedia	2	
Radiobaliza exterior	2	Radiofaro de localización y emplazamiento común
Dispositivo monitor y control	2	Instalación en cabina torre de control y sala equipo de comunicaciones
Eslabón VHF	4	Eslabón monitor-control de radiobaliza exterior y radiofaro
Vehiculo de medicion de eje de rumbo	1	Uso común para mantenimiento de unidades de radio

Los sistemas de localizador y de trayectoria de planeo se instalarán dentro del área de aeropuerto, y la radiobaliza intermedia, en una posición debajo del punto DH (Altura de Decisión) (En caso de trayectoria de planeo es de 2.5° , la radiobaliza intermedia sera

colocada en una posición alrededor de 1050 M del extremo de la Pista No. 33).

En atención a las condiciones y exigencias concernientes a la ruta de cables para fuerza eléctrica, caminos de acceso, adquisición de terreno requerido, etc., la ubicación de la radiobaliza exterior será localizada en un punto a 3.9 millas náuticas de distancia desde el extremo de la Pista No. 33, ó dentro de 3.5 a 5 millas náuticas de marco, en un punto a 75 M de distancia desde la prolongación del eje de pista.

2.14.3.2 Sistema de VOR/DME (Radiofaro Omnidireccional VHF/Equipo Radiotelemétrico)

Se instalará el sistema de VOR/DME en el nuevo aeropuerto para una operación segura de vuelos sobre el área de Santa Cruz, y también para aproximaciones y despegues seguros en el nuevo aeropuerto.

El sitio de colocación del sistema de VOR/DME será elegido, como punto óptimo para la aproximación directa de los aeronaves, sobre la prolongación del eje de pista y que esté en lo más próximo posible al aeropuerto. Por lo tanto, este sistema de VOR/DME del nuevo aeropuerto será colocado en un punto a 1 - 2 millas náuticas de distancia desde el extremo al lado

de la pista, No. 15 ya que el lado de pista 33 corresponde a la trayectoria de aproximación port el ILS.

Las unidades de VOR/DME y los equipos auxiliares que se instalarán, se exponen en la Tabla 2-14-9.

Tabla 2-14-9 Facilidades de VOR/DME

Equipo Principal	Número	Observaciones
VOR	2	Tipo normal - Categoría A
DME	2	
Dispositivo monitor - control	2	Instalacion en cabina torre de control y sala equipo de comunicación
Contrapeso	1	

2.14.3.3 Sistema de NDB (radiofaro No Direccional)

En el nuevo aeropuerto se instalarán dos sistema de NDB; uno con alta potencia de salida y el otro con baja potencia. El primero será utilizado por las aeronaves que sobrevuelan el área del aeropuerto, y

para los aviones pequeños durante su aproximación por ADF (radiogoniómetro automático) mientras el NDB de potencia baja de salida será empleado como localizador en los casos de aproximación por ILS.

La situación ideal para el NDB de potencia alta cae en un punto más próximo al sistema de VOR/DME, según se señala en el párrafo 2.14.3.2, ya que la función del NDB es la misma que el VOR/DME, pero con el fin de evitar la interferencia en las ondas de VOR con la antena de NDB, se instalará el NDB alejado hacia la pista No.15 a una distancia mínima de 300 M de la posición del VOR/DME.

El NDB de baja potencia será instalado al lado de la radiobaliza exterior de ILS. De cualquier modo, los sistemas de NDB deben instalarse en atención a las rutas de cable para fuerza eléctrica, caminos de acceso, adquisición de terreno, etc.

El sistema de NDB y los equipos auxiliares que se instalaran en el nuevo aeropuerto se dan en la Tabla 2-14-10.

Tabla 2-14-10 Facilidades de NDB

Equipo Principal	Número	Observaciones
Potencia alta de salida, NDB	2	Alcance necesario, 400 km aprox.
Potencia baja de salida, NDB	2	
Dispositivo monitor	2	Instalación en cabina torre de control y sala equipo de comunicación

2.14.4 Facilidades Meteorológicas Aeronáuticas

2.14.4.1 Sistema de Observaciones Meteorológicas

Los equipos meteorológicos serán instalados en el nuevo aeropuerto según se señalan en la Tabla 2-14-11. Todos datos meteorológicos obtenidos serán puestos a disposición del personal de vuelo expuestos en un estante de colección de datos.

Mientras los datos meteorológicos sobre velocidad y dirección del viento, RVR (visualidad de pista) y presión atmosférica se exhibirán en la consola de sala

de VFR. (Reglas de vuelo visual) de la torre de control.

Los equipos meteorológicos que se instalarán se dan en la Tabla 2-14-11.

Tabla 2-14-11 Facilidades de Observaciones Meteorologicas

Equipo Principal	Número	Ubicación del Equipos
Anemómetro y transmisómetro	2	A un lado próximo a los dos extremos de pista No 15 y pista No 33
Termómetro y hygrometro	1	A un lado próximo a un extremo de pista No 33
Cielómetro	1	Vicino a radiobaliza intermedio. ILS
Barógrafo	1	Sala observaciones meteo.
Equipo de datos meteo.	1	"
Panel indicación de datos meteo.	2	Cabina torre de control

2.14.4.2 Sistema de Telecomunicaciones Meteorológicas

La OACI ha recomendado la instalación de una Oficina Meteorológica Suplementaria ("SMO") en el actual de Santa Cruz, por consiguiente esta recomendación será interpretada como aplicable al nuevo aeropuerto.

La función de esta SMO es proporcionar al personal de vuelo las informaciones meteorológicas recibidas de la Oficina Meteorológica Principal ("MMO"), o de la Oficina Meteorológica Secundaria ("DMO") y de las informaciones meteorológicas de otro aeropuerto.

Por lo tanto, la SMO del nuevo aeropuerto debe proveerse de una capacidad suficiente de reunir todas estas informaciones, de modo que se necesitarán circuitos de telecomunicación entre la sala meteorológica y las otras unidades.: tales como la MMO en La Paz, Cochabamba y el Centro de Comunicaciones.

Con este fin, se establecerán comunicaciones con La Paz y Cochabamba mediante la adición de facilidades de "MAS" y "RTT" a los circuitos en HF/ISB de "AFTN" mencionados en el ítem (1) del párrafo 2.14.2.1, mientras dentro del nuevo aeropuerto, se utilizarán los circuitos locales expuestos en el ítem (3) del mismo párrafo.

2.15 Sistema de Luces Visuales Luminosas

2.15.1 El acceso general al plano básico

Como el plano básico, también como los sistemas y los equipos propuestos, los conforme al OACI Normales Anexo 14, Parte V, Visual Terreno Auxilios, y el OACI Aeródromo Manual, Parte 4, Visual Terreno Auxilios, La iluminación de pista de aterrizaje 33 en particular proyectada para Categoría I Precisión Aproximación, y la de pista de aterrizaje 15 para Circulante aproximación.

2.15.2 Sistema de iluminación de aproximación

1) Pista de aterrizaje 33

En cuanto a Pista de aterrizaje 33 proponemos el Precisión Aproximación Categoría I Iluminación Sistema servida por 2 circuitos del 6.6 amperios, extendiendo más de a distancia de 900 m desde la entrada de pista de aterrizaje y prevenida como mostrado en Fig.

La colocación arriba mencionada del circuito mantendrá la función de sistema aunque uno de los dos circuitos le falte. La intensidad de iluminación debe ser controlada en 5 tablados (Bar) por medio de un regulador corriente constante (R.C.C.).

La instalación de luz debe ser blanco. Puesto que meteorológicas condiciones están generalmente favorables en Viru Viru área, y puesto que no hay otras luces que

causar a más no poder confusión y perjudican la seguridad de aterrizaje del avión, no consideramos que es necesario para proveer luces sucesivas.

2) Pista de aterrizaje 15

En cuanto a Pista de aterrizaje 15, proponemos el Sistema de Luz de Aterrizaje simple (SALS) con un circuito de 6.6 A de la serie del circuito de tipo de distribución, extendiendo más de a distancia de 420 m desde la entrada.

La instalación de luz es de 6.6A 200 W de tipo elevado de color blanco.

La intensidad de luces de esos ambos circuitos debe ser controlada en 5 tableros (Bar) por medio de R.C.U.

2.15.3 Indicador Visual de Pendinete de Aproximación (VASIS)

El OACI Anexo 14 Normales especifica 3-Bar VASIS o P-VASIS para las pistas de aterrizaje usadas por avión en aeroservicio internacional manteniendo la altura de la vista-desde-rueda cuando está en la posición de bengala entre 4.5 m y 16.0 m.

El avión que usa el nuevo aeropuerto se espera que sea B-747 y DC-10.

La vista-desde-rueda altura del más grande de esos aviones están preparadas para aterrizar dentro del campo arriba mencionado, y, por eso, proponemos 3-BAR-VASIS como el sistema de indicador visual de pendiente de aproximación para el nuevo aeropuerto.

El sistema debe contener dos 6.6 A circuitos (uno para pista 33 y otro para pista 15) de la serie del circuito de tipo de distribución, y la intensidad de luces debe ser controlada en 5 tableros (Bar) por medio de R.C.C.

2.15.4 Luces de borde de pista

Los luces extremas de pista debe ser de la alta intensidad, el tipo elevado, para poner en ambos extremos a lo largo de la pista a aproximadamente intervalos uniformes de no más de 60 m.

Dos circuitos del tipo de serie 6.6A se proveen, cada circuito alternadamente sirviendo las unidades de todas las otras luces, de suerte que si uno de los circuitos faltase un juego de pista quedaría a aproximadamente intervalos de 120 m. La instalación de luz debe ser de 6.6 A, 200 W. con la intensidad controlada en 5 tableros (Bar) por medio de R.C.C. El color de luz extrema de pista debe ser blanco, con excepción de la sección de luces dentro de 600 m de fin de la pista opuesta desde que la marcha del despegue empieza, el que debe indicar amarillo para el avión marchando.

2.15.5 Luces de extremo de pista

Los luces del extremo de pista contienen 10 unidades de alta intensidad del tipo elevado, para ser puestas en dos grupos con un espacio de no más que la mitad de la

distancia entre las luces del extremo de pista.

Esas luces se sirven por los dos mismos circuitos que los de las luces del extremo de pista, y cada circuito alternativamente sirve a todas las otras unidades de luz así como en el caso de las luces del extremo.

La instalación de la luz es de 6.6A, 200 W, con la intensidad controlada en 5 tableros (Bar) por un R.C.C.

Las luces indican rojo hacia la dirección de pista.

2.15.6 Luces de umbral de pista

Las luces de umbral de pista son 18 unidades de alta intensidad del tipo elevado puestos en dos grupos en un espacio de no más que la mitad de la distancia entre las luces de extremo de pista.

Por causa de incremento, la línea de luces del umbral se suple por 7 luces de barra de ala puestas en una línea extendiendo al menos 10 m al exterior, marchando al ángulo derecho hacia la línea de luces del extremo de pista en ambos lados de la pista.

Ambas luces del extremo de la pista y de luces de barra de ala son unidades de rayo sellado de 6.6A , 200 W y señalan verde hacia el avión aproximándose. Esas luces son servidas por 2 circuitos del tipo distribución del circuit de la serie 6.6 A, y cada circuito sirve las luces en la pista 33 y la pista 15 respectivamente.

La intensidad de luz es controlada en 5 tableros (Bar)

por medio de R.C.C.

2.15.7 Luces de eje de pista

Conforme al OACI Normas Anexo- 14, luces de la línea central debe ser proveídas precisamente en todas las pistas de aproximación de Categoría II, mientras que para Categoría I, las normas solo manifiestan que tales luces pueden ser deseables para aterrizaje de avión con alta rapidez, y particularmente donde el ancho entre las luces del extremo de la pista son más grande de 50 m.

Desde que el ancho de la pista ha sido 45 m, no consideramos necesarias las luces de la línea central. Sus ausencias proveerán por buena protección del pavimento de la pista y eliminará la dificultad de sostener la instalación de luz. Sus ausencias también reducirán el costo de operación y mantenimiento del sistema de luz de campo de aviación, ya que el reemplazo de la instalación de luz central es gasto considerable.

2.15.8 Luces de carretera de rodaje

Proponemos la intensidad media, la instalación del tipo elevado, para las luces de carretera de rodaje, que son puestas a lo largo de la carretera de rodaje y las plataformas con adecuado espacio, a fin de proveer una indicación clara de la línea del extremo.

El sistema de luces se servirá por dos circuitos del tipo de distribución, de circuito de serie 6.6 A y depende del.

número del equipo de la luz instalada.

La instalación es de 5.6 A, 45 W, y el color es azul.

La intensidad de luz será fijada en el tiempo de instalación inicial, pero debe ser ajustada más tarde, si es necesario, por medio de escoger derivaciones diferentes sobre el transformador instalado en la sub-estación No.1 del aeropuerto.

2.15.9 Faro de aeródromo

Un faro de aeródromo será proveído e instalado en el tejado de la torre de control en un sitio dentro de la área terminal. El sitio y la altura del faro serán decididos en tal manera como el faro no esté escondido por obstrucciones en algún dirección importante y también no deslumbre los controlares de tráfico aeronáutico en la torre de control o los pilotos de avión aproximando. Por hacer girar la instalación, el faro señalará ráfaga verde alternada 20-23 y blanco por minutos.

2.15.10 Indicador de dirección del viento

Un indicador de dirección del viento iluminado será proveído cerca de cada extremo de la pista principal, en un local de línea extendiendo desde el derecho extremo de la pista hasta la línea central de la pista, suficientemente separado de allí de manera que no impida la superficie.

El cono del indicador de dirección del viento será

iluminado por cuatro bombillas de 200 W, y luces de obstrucción aeronáutica serán proveídas encima de la estructura de soporte.

Cada uno de los indicadores será marcado por una conexión circular del diámetro interior de 15 m y de ancho de 1.2 m centrado alrededor de la estructura de soporte de color blanco.

2.15.11 Luces de plataforma

Luces de plataforma serán proveídas para dar alumbrado suficiente a todas las plataformas que se intentan usar por la noche.

En cuanto a la fuente de luces, lámparas de mercurio tienen eficiencia luminosa relativamente alta, pero tienen rendición del color pobre y se ponen trabas por la dilación de 2-3 minutos entre conexión y alumbrado.

Por eso, estamos proponiendo una combinación de 1 KW de lámpara de haluro de metal y 1.5 KW de lámpara de yodo cuarzoso a razón de 2:1 , a fin de dar eficiencia de alumbrado adecuado en total.

El número de unidades de alumbrado instaladas será decidido para dar un nivel medio luminoso de 10 Lux en la área de servicio y 20 Lux alrededor de las posiciones de estacionamiento de avión.

Los polos de luces serán aproximadamente 25 m de altura y por razones estéticas será hechos de cualquier tubo de acero o de estructura de acero de canal.

2.15.12 Sistema de control de tránsito aéreo

A excepción de las luces de plataforma, todas facilidades lustres, etc., serán controlado sobre el desconectar y el conectar del poder, primeramente por conmutadores en el pupitre de control en el CTA (Control de Tránsito Aéreo). torre.

El sistema de control será proyectada, pues que en caso de falta de los conmutadores de pupitre de control, el control podrá hacer en el pupitre de monitor en la sub-estación No. 1.

Sin tener la relación de donde el control es hecho, todos actos de control será hecho el monitor en los ambos pupitres de control y de monitor. Control y monitor de todas esas facilidades, con excepción de luces de pupitre de monitor en la subestación No.1, pero en caso de esas faltas también será hecho el control de las facilidades por manual de cada cuando de distribución.

2.15.13 Conductos de cable

Se ha hecho de marca que practica en todos proyectos de aeropuerto, sobre todo por estéticas razones, para poner todo cable de alambre en el subterráneo.

En cuanto a esos subterráneos cables, un sistema de conducto con pozos está preferible a otro sistema, a fin de dar mejor protección a los cables y fácilmente en Bolivia.

2.15.14 Luces de estacionamiento y camino

Es proyectado para rendir el medio de level de iluminación de 15 Lux, con uniforme proporción de 3:1 para la carretera, y 4:1 para el estacionamiento. En cuanto a la carretera, la lámpara de mercurio 400 W del tipo de semi-cortacircuitos montado en el adelgazado polo de 10 m se pone a intervalos de 30 metros aproximadamente. En cuanto al estacionamiento, el central parte se iluminado por una suma de 3 unidades de luces y cada unidad consiste en 6 piezas de las lámparas de mercurio 400 W montado en un acerado polo de 20 m.

La instalación de luces del estacionamiento es proyectada de suerte que nosotros podemos caer hacia el level de tierra para mantenimiento. Las señales de control de tráfico de carretera son instaladas en la mayor intersección y entrada del aeropuerto.

2.15.15 La iluminación de helipuerto

Proyecta las luces siguientes en cuanto a helipuerto

Luces de área de aterrizaje

Luces delimitadora

Luces de umbral

Luces de borde para calle de rodaje

Luces de plataforma

2.16 Sistema de Distribución Eléctrica

2.16.1 Aproximación general hacia el plano básico

El más digno suministro de poder eléctrico sobre el propuesto nuevo aeropuerto en Viru Viru es la línea de transmisión 69 KV construida a lo largo del camino entre Montero y Santa Cruz. En cuanto al suministro del nuevo aeropuerto, La Cooperativa Rural de Electrificación (CRE), para construir una nueva subestación y bajar el voltaje al 10,000 volt. CRE construye la línea de guía de 10,000 Volt para la subestacion No. 1 del aeropuerto.

El suministro de poder tiene las características siguientes:

Voltaje de servicio	10,000 V
Sistema	3 fases, 3 carretes
Tamaño de carrete	150 mm ²
Frecuencia	50 Hz

Hemos estimado el poder eléctrico que demanda sobre el entero aeropuerto complejo en 1990 a lo siguiente.

a) El edificio del aeropuerto terminal de pasajero	3,000 KW
b) El edificio del aeropuerto terminal de cargo	500 KW
c) El edificio de bomberos y otros edificios	200 KW
d) Luces de campo de aviación	400 KW
e) ANS y otros	300 KW
f) Radio Navais y facilidades de comunicación	200 KW
g) Carretera y luces de área	100 KW
Suma	4,700 KW

Esta demanda estimada es limitada para incrementar gradualmente, como los edificios son extendidos y equipo es adicionado para los equipajes de pasajeros y cargo.

El sistema del suministro de poder que nosotros estamos proponiendo tiene principales objetivos en consideración a que es inter-relatado, saber máxima confianza del principal fuente de suministro, y máxima flexibilidad, i.e, la provisión de alternativas de suministrar al mayor crucial punto de servicio.

El plano detallado y diseño del electrical obra es hecho de conformidad con el relevante regulamento de Bolivia y del regulamento eléctrico de Japón.

El eléctrico equipo de origen japonés es especificado, manufacturado y probado de conformidad con JIS (La Norma Industrial Japonés) y la Norma de Asociación de Cable Japonés (JCS) y el tamaño de cable indica MM^2 .

Los símbolos usados en los diagramas están especificados en el JIS, y el diseño del voltaje se pone el nivel del diseño del poder eléctrico comercial suministrado normalmente en Bolivia.

Estará necesario que instale en el establecimiento de aeropuerto una subestación principal donde el poder suministrado por UPE y suministra a varias facilidades del aeropuerto, incluyente el edificio terminal de pasajeros, el edificio terminal de carga, la estación de bombero y

libramiento, radio naváids, y facilidades de telecomunicación, facilidades de luces de campo de aviación, etc.

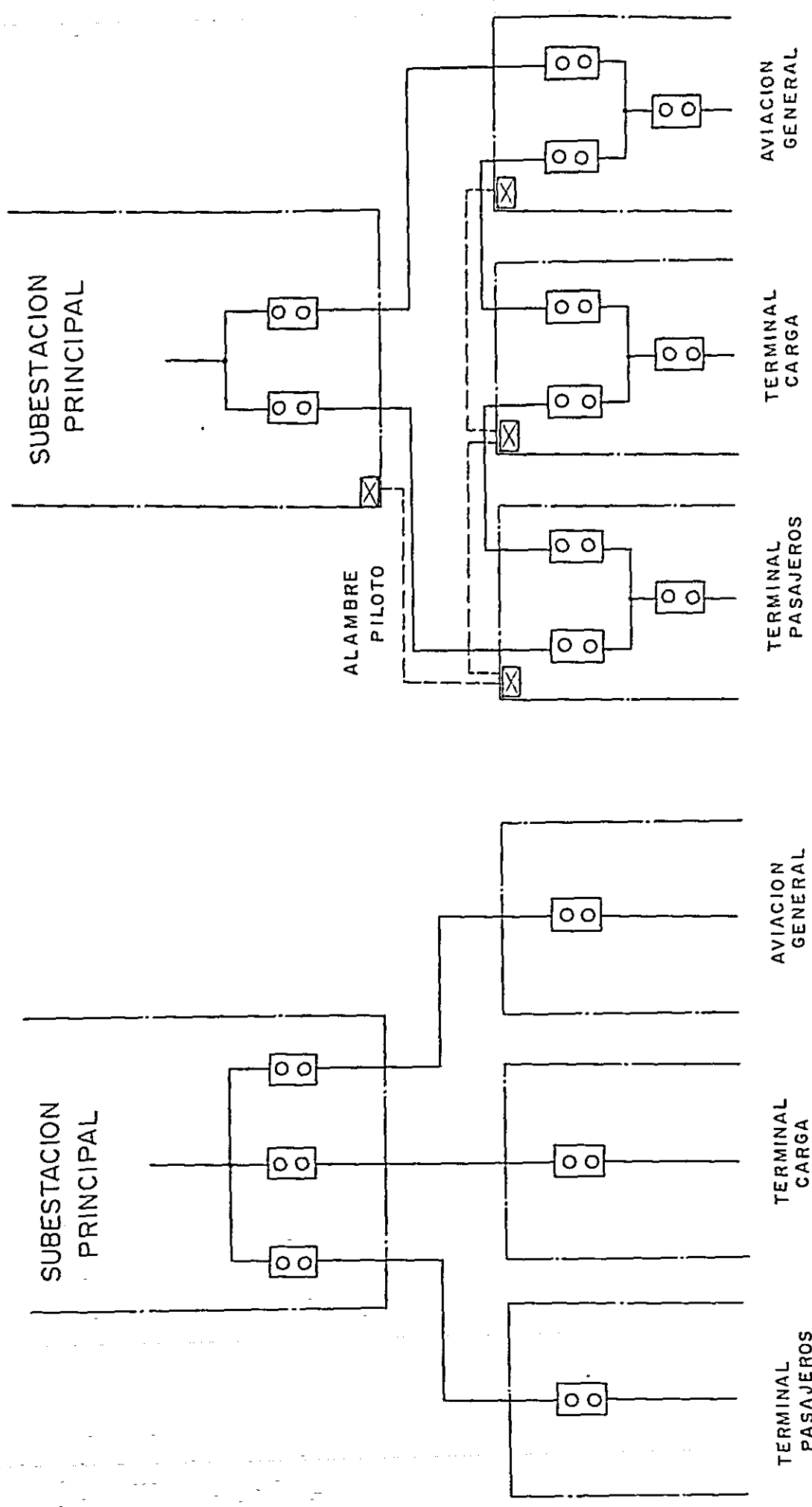
Esta subestación está también el edificio de los generadores para el segundo poder suministrado a las esas facilidades que tiene la necesidad de sostenerse la función en caso de la falta del suministro de CRE.

Las secciones siguientes describen nuestra consideración principal sobre el plano básico del subestación y el sistema distributivo del poder.

2.16.2 El sistema distributivo

Hemos considerado dos planos alternativos para sistema distributiva, como muestra en Fig.

En cuanto al sistema radiado mostrado en Plano A, el poder es distribuido desde la subestación principal directamente hacia cada facilidad del aeropuerto, mientras en Plano B, el sistema distributivo forma un eslabón por conectar un cortacircuitos con el siguiente cortacircuitos en todo de las facilidades. En caso del sistema radiado es solamente una conexión de cable entre la subestación y alguna facilidad, y el suministro de poder hacia la facilidad es interrumpido si la conexión de cable respectivo sale de servicio. En el sistema de eslabón, en otro poder, la confianza del servicio está doble, porque el poder puede ser suministrado desde dos direcciones. En comparación con los costos de la alternativa, el sistema



PLANO B

PLANO A

FIG. 16-1 SISTEMA DE ALIMENTACION DE ENERGIA ELECTRICA

radiado requiere comparativamente el tamaño pequeño de cable, ya que esos sólo necesita de transmitir la carga de cada individual facilidad, mientras el sistema de eslabón requiere un largo cable bastante para transmitir la colectiva carga del sistema eléctrica entera. El sistema de eslabón también requiere adicional equipo, incluyendo alambre de piloto sobre el sistema de relevador protector, para proveer el cambio automático de la dirección distributiva. El costo del equipo y material del sistema de eslabón está, para eso, más caro.

Pero casi todo de las facilidades y equipos en el aeropuerto complejo requiere alta confianza del suministro del poder, como esas están esenciales para operación del aeropuerto, y nosotros, por esto, recomendamos el sistema distributivo radiado doble como muestra en fig. con motivo de las razones económicas.

2.16.3 El suministro de poder secundario

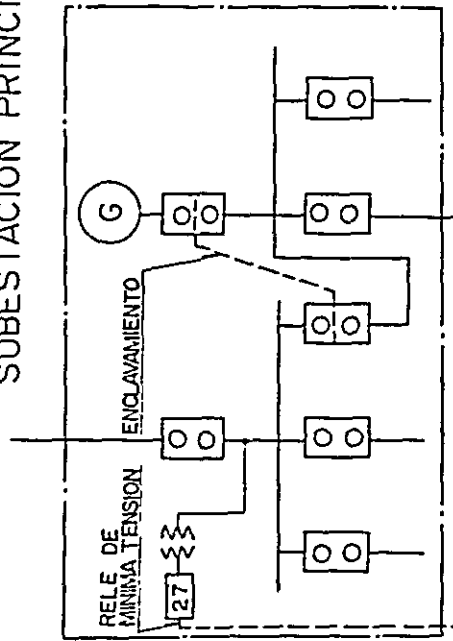
En razón de confianza es necesario que tenga una mínima reserva o suministro del poder de apoyo para el aeropuerto complejo en caso de interrupción del suministro principal de CRE.

Por regla general, es preferible que instale el generador de apoyo en la facilidad que intenta servir; Esta eleva la confianza de la facilidad, pues que reduce al grado mínimo la posibilidad de interrupción por daño de cable, etc.

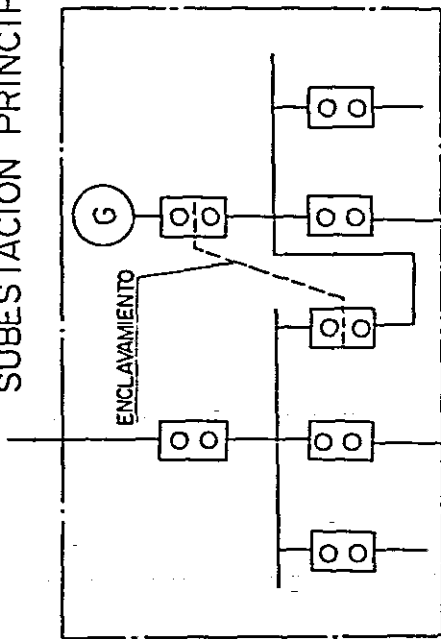
En otra parte, una tal facilidad a causa de la posible falta de mantenimiento bastante del generador. Además, esta colocación resuelta el total requerimiento. La capacidad de cada generador provee suficiente poder para las facilidades cuando requiere el poder accidental de apoyo conforme a la relevante norma de OACI Annex 14, etc.

Dos alternativos sistemas están concebibles sobre la distribución del suministro de poder secundario, como muestra en Fig. Plano A provee un adicional circuito para exclusivo suministro del poder secundario además de, y por esto, el suministro de poder primario para cada de esas facilidades cuando requiere poder secundario de apoyo. Plano B provee el poder secundario de apoyo para los todos circuitos del sistema distributivo entre la subestación principal y las facilidades individuales. En el caso posterior, relé-no-voltaje, junto con un enclavamiento, tiene de ser proveer esos circuitos del sistema distributivo dentro de cada facilidad que no quiere el poder secundario de apoyo, pues que esos circuitos tienen ser desconectado por el cortacircuito si el suministro de poder primario es interrumpido, y vuelvan a poner cuando es retalecido. A costo de la instalación, operación y mantenimiento, recomendamos el sistema distributivo mostrado en diágrama en Fig.

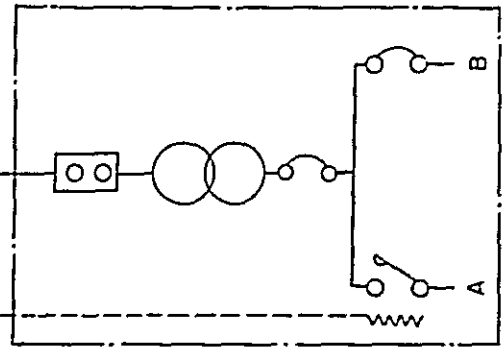
SUBSTACION PRINCIPAL



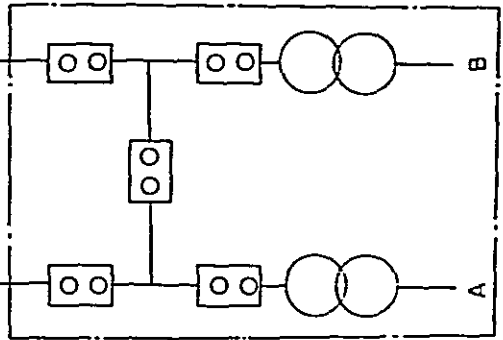
SUBSTACION PRINCIPAL



CIRCUITO A SOLAMENTE RENDIMIENTO
CIRCUITO B RENDIMIENTO Y GENERADOR



PLANO B



PLANO A

FIG. 16-2 SISTEMA DE ALIMENTACION DE ENERGIA ELECTRICA SECUNDARIA

C A P I T U L O 3

PLAN GENERAL DE INSTALACIONES DEL AEROPUERTO

3.1. Plan de condiciones de ubicación

En cuanto al plan de ubicación en el edificio de aeropuerto, las condiciones básicas son como siguientes.

- (1). La posición de línea central de pista de aterrizaje y su dirección que son el base de ubicación de edificio, están conforme al método de plan principal.
- (2). Supone que haya puesto asegurar la tierra aérea (Viru Viru) en la esfera de plan principal.
- (3). Por esto, la área es limitada, pues, condiciones de su área (geografía, nivel del mar, geología, agua subterránea, existencia o no existencia de edificio, aprovechamiento de la tierra, etc.)

Después de examinar las varias facilidades, hace el plan de ubicación.

Para el propósito de referencia, escribe fácilmente sobre la básica colocación de edificio que hizo el plan principal.

- (1). Desde este punta de vista en el tiempo largo, la pista de aterrizaje necesita dos pistas, y su longitud está 3700 m. (Pista paralela)
- (2). El intervalo de pista está 1800 m, y en su centro establece la área de la terminal, coloca el edificio en semicircular.
- (3). Sobre el acceso proyecta el nuevo camino y ferrocarril desde la ciudad de Santa Cruz.
- (4). Establece la zona libre de derechos en la tierra aérea.

3.2. Ubicación de la Pista de Vuelo y Calle de Rodaje

3.3. Plano de los Edificios Terminales

3.4. Condiciones para el Plan de Ubicación de los Servicios Públicos

Se determinará la ubicación de las facilidades de alimentación de cada servicio público, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- 1) Ubicar las facilidades de alimentación en donde no hay problema técnico para suministrar dichos servicios a cada instalación que los necesita, y además, en los lugares económicamente favorables.
- 2) Ubicar las facilidades en donde éstas no estorban ni afectan a otras instalaciones.
- 3) Ubicar las facilidades en donde no hay problema administrativo, ni de mantenimiento.

En cuanto al sistema de abastecimiento de los servicios a cada edificio, etc., se realizará mediante la tubería, o cables, y para determinar las rutas correspondientes hay que tener en cuenta las siguientes condiciones:

- 1) Instalar las rutas a lo largo de los caminos del aeropuerto para facilitar su mantenimiento e inspección.

- 2) Instalar las rutas en donde éstas no estorban para otras instalaciones.
- 3) Instalar las rutas más cortas posibles para economizar el costo de construcción.

3.5. Telecomunicaciones Aeronáuticas, Ayudas para la Navegación e Instalaciones Meteorológicas

3.6 PLANO DE AYUDAS VISUALES LUMINOSAS Y DISTRIBUCION ELECTRICA

3.6.1 Sistema de Ayudas Visuales Luminosas

Todo el plano básico, también como los sistemas y los equipos propuertos, los conforme al OACI Normales Anexo 14, Parte V, Visual Terreno Auxilios, y el OACI Aeródomo Manual, Parte 4, Visual Terreno Auxilios.

3.6.2 Disposición de Plano

El poder 10,000 V que pasa fuera de la subestación CRE, por razones de seguridad y estética, será transmitido hacia la subestación principal por medio de un cable subterráneo, desde donde es distribuido sección alimentadora hacia las varias facilidades.

Los tres generadores y la clase completa de equipo distributivo sobre luces de campo de aviación, radio navids, facilidades de comunicación y terminal complejo serán instalados dentro del edificio de subestación, por esto, tiene de ser controlado y mantenido fácilmente.

La subestación será construida en un local lo más cerrado posible, pero no se estrellará contra la futura expansión de la pista y los varios edificios. También la adecuada provisión tendrá de ser hecha sobre una posible expansión futura de la subestación.

3.6.3 El suministro de poder sobre las facilidades exteriores de área del aeropuerto.

En cuanto a las facilidades semejantes al exterior fabricante, el VOR/DME, donde están fuera de la área de aeropuerto, el poder eléctrico será suministrado desde la más cercana línea distributiva de CRE o la más cercana sub-estación del aeropuerto.

Además del suministro de poder de CRE, un generador será proveído de la fuente de poder secundario.

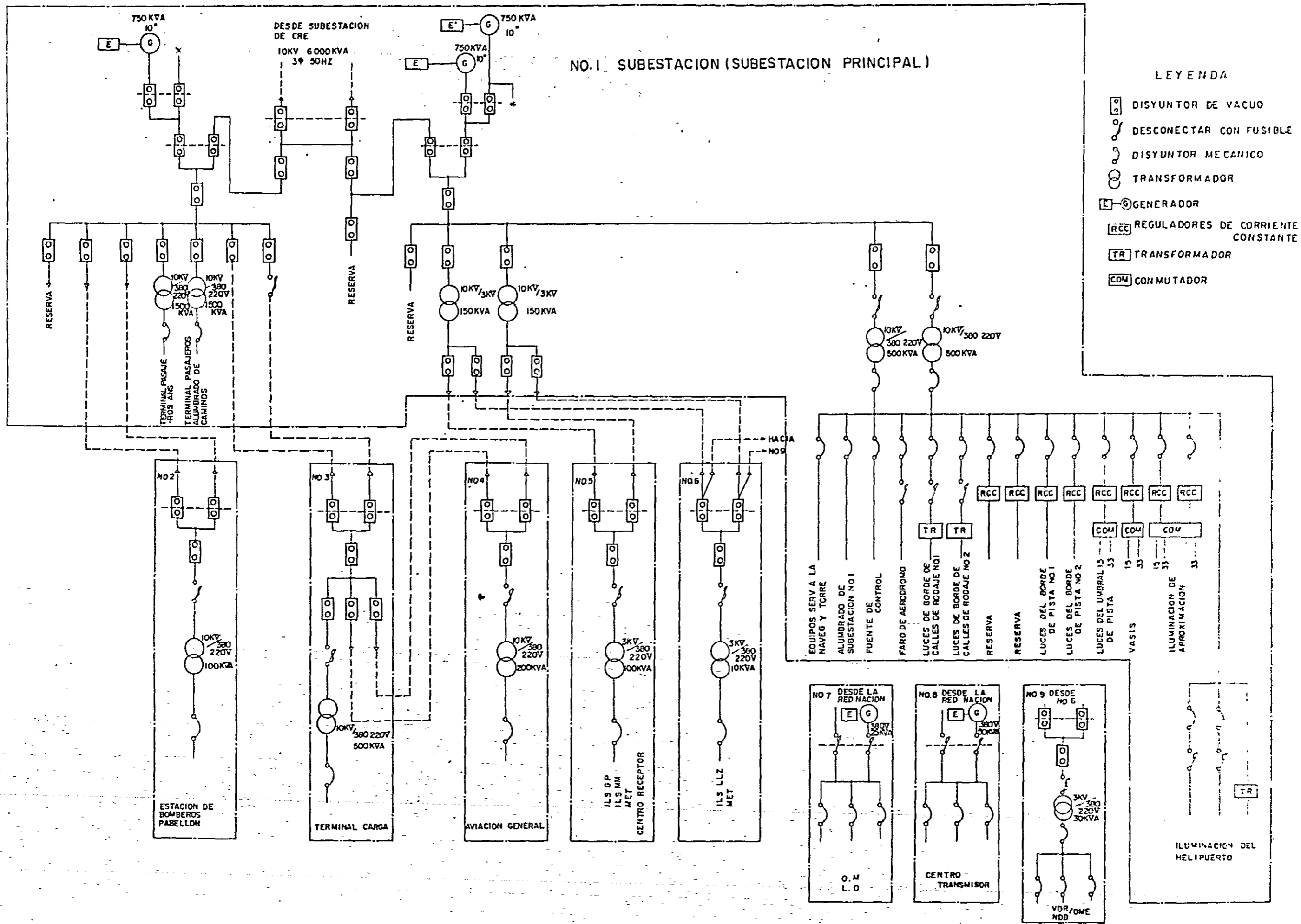


FIG. 3-6-1 ESQUEMA ELECTRICA UNIFILAR

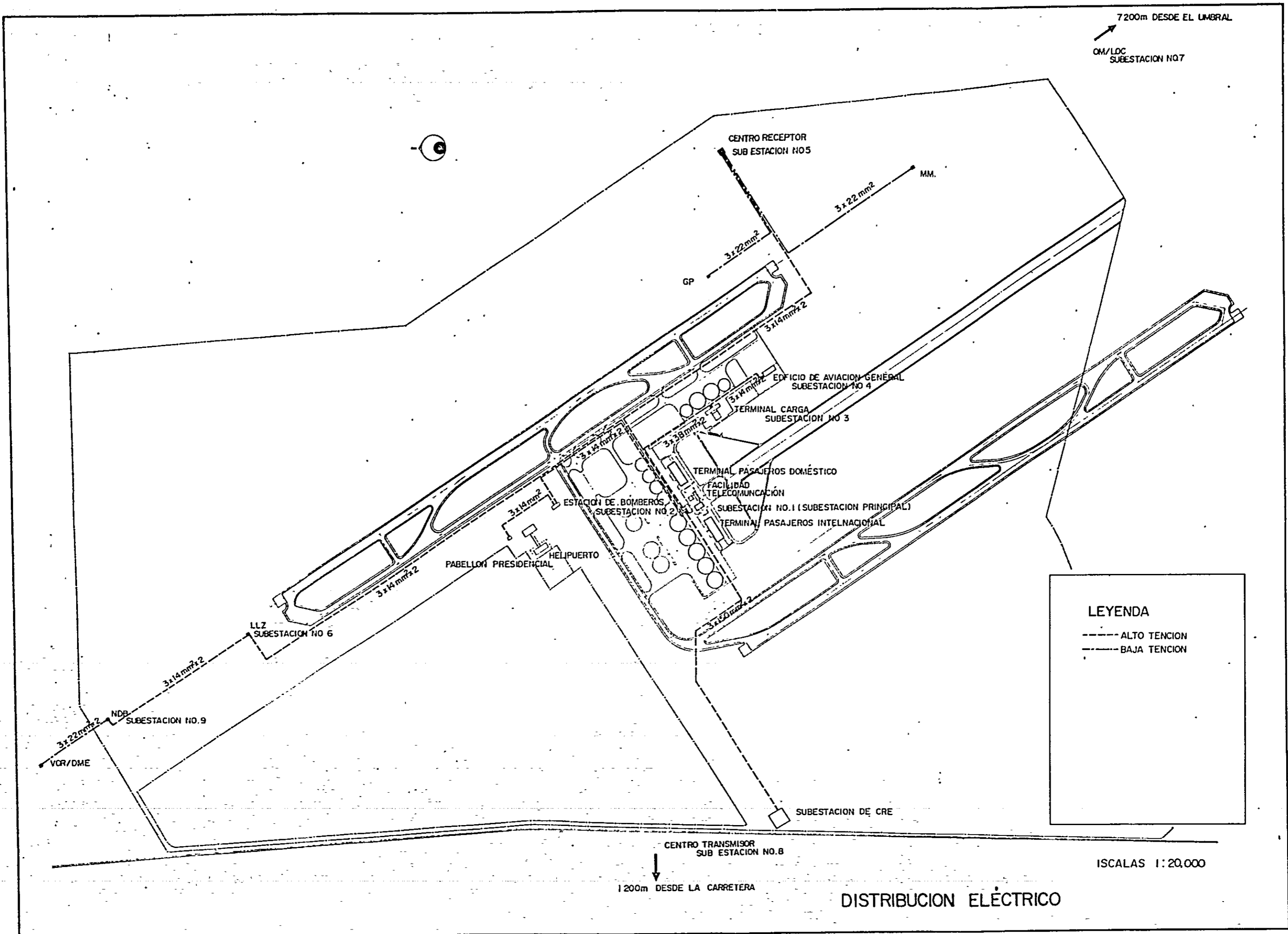


FIG. 3-6-2 DISTRIBUCION ELECTRICO

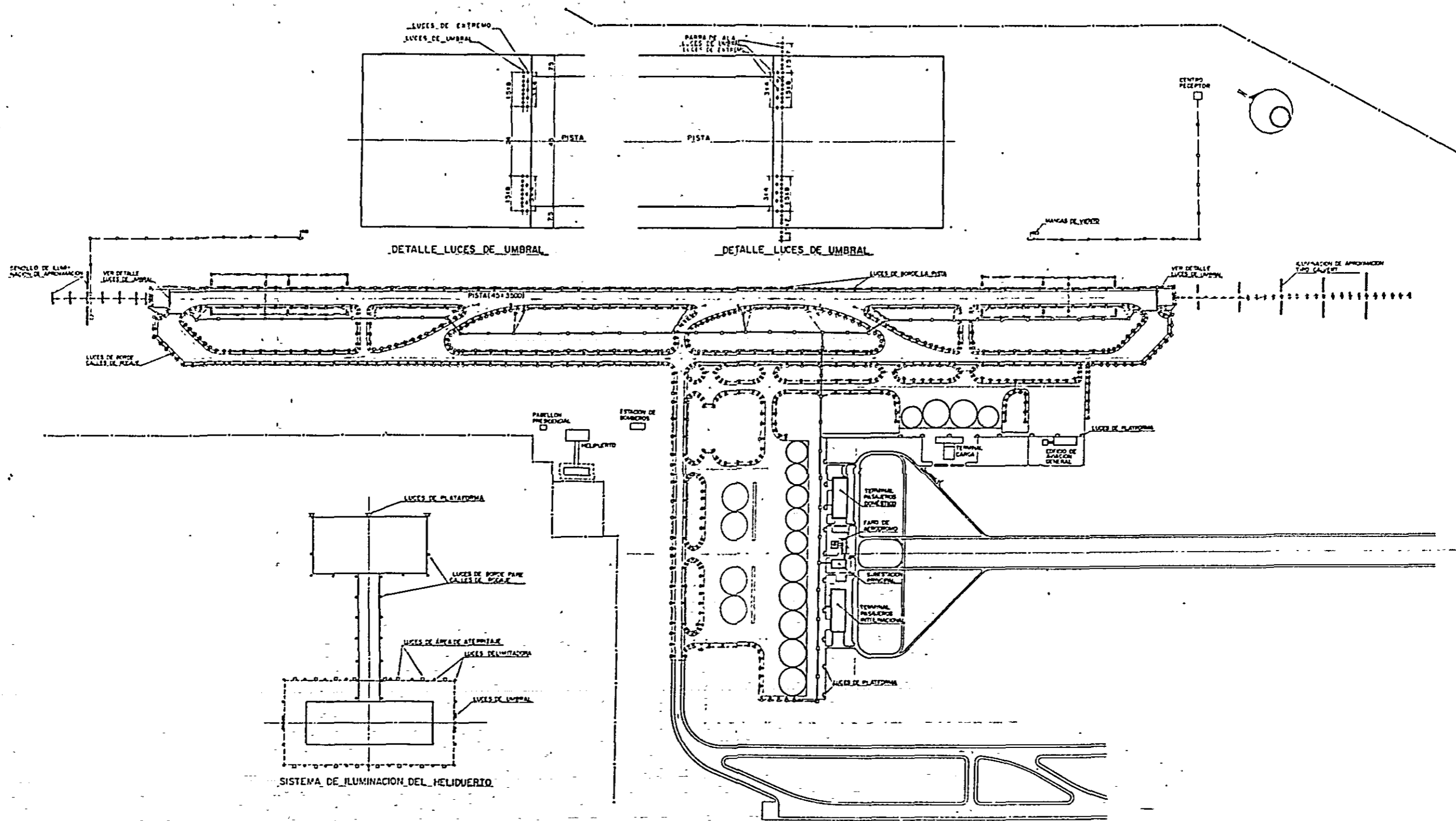


FIG. 3-6-3 PLANO DE AYUDAS VISUALES LUMINOSAA

3.7. Plan de colocación del edificio general

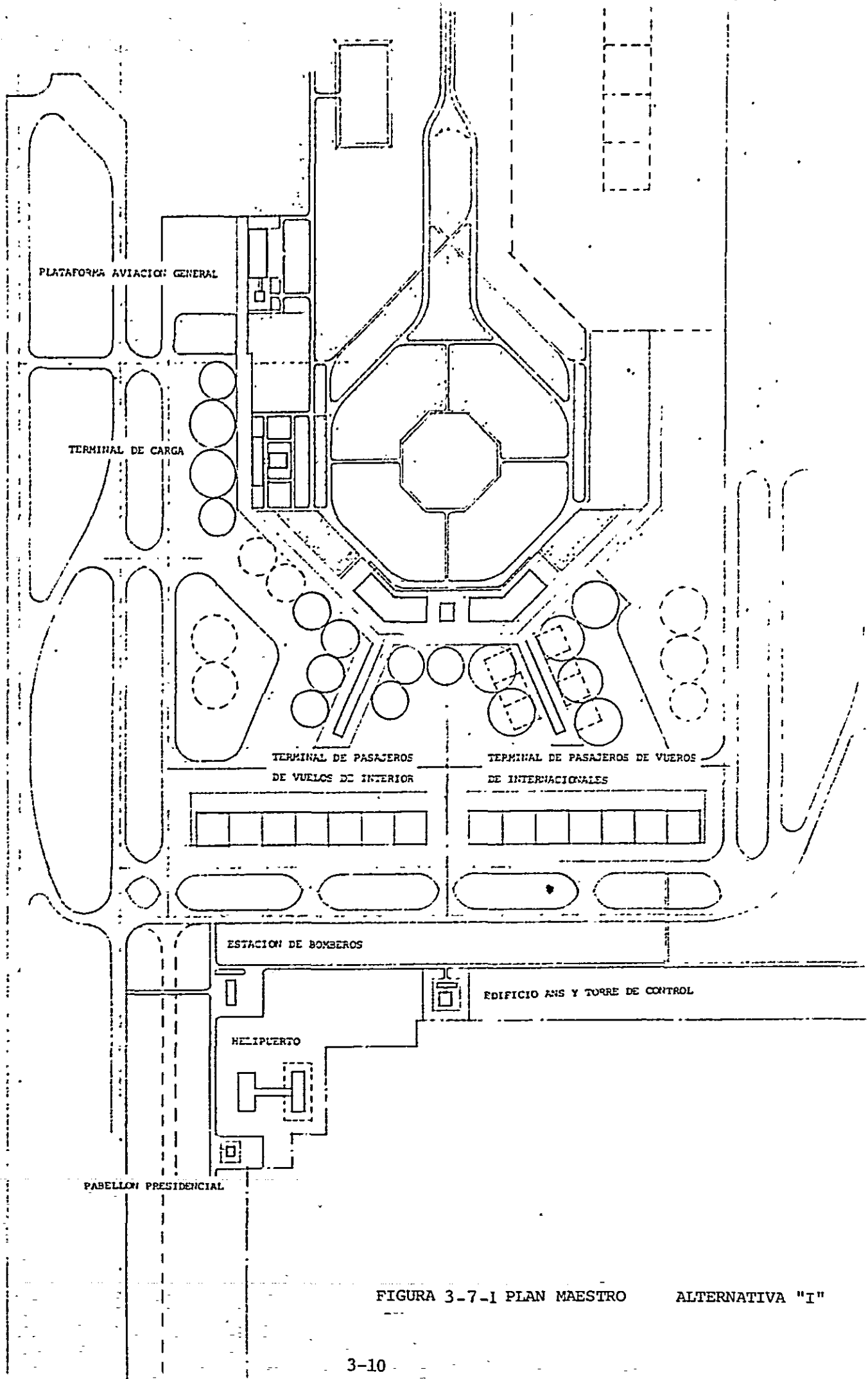
En cuanto al plan de colocación, adelantamos las obras en la condición de plan de total colocación.

Por la diferencia de la colocación del edificio de la terminal, pensamos los tres planes como siguientes. (Plan A de colocación de la pista de aterrizaje y el borde para calle de rodaje)

Plan I. El método de embarcadero ... Coloca el centro de la terminal aérea en zona central de dos pistas de aterrizaje, y separa el edificio de la terminal la línea doméstica y la línea internacional.

Plan II. El método de longitud ... Lo mismo que Plan A, coloca la área de la terminal en zona central, y establece el técnico bloque en el centro de edificio de la terminal de la línea doméstica y la línea internacional.

Plan III. Coloca paralelamente la área de la terminal en la pista de aterrizaje (de primer aspect), y el edificio de la terminal es usado el método de longitud. (Fig.3-7-3)



PLATAFORMA AVIACION GENERAL

TERMINAL DE CARGA

TERMINAL DE PASAJEROS
DE VUELOS DE INTERIOR

TERMINAL DE PASAJEROS DE VUELOS
DE INTERNAZIONALES

ESTACION DE BOMBEROS

EDIFICIO ANS Y TORRE DE CONTROL

HELIPUERTO

PABELLON PRESIDENCIAL

FIGURA 3-7-1 PLAN MAESTRO

ALTERNATIVA "I"

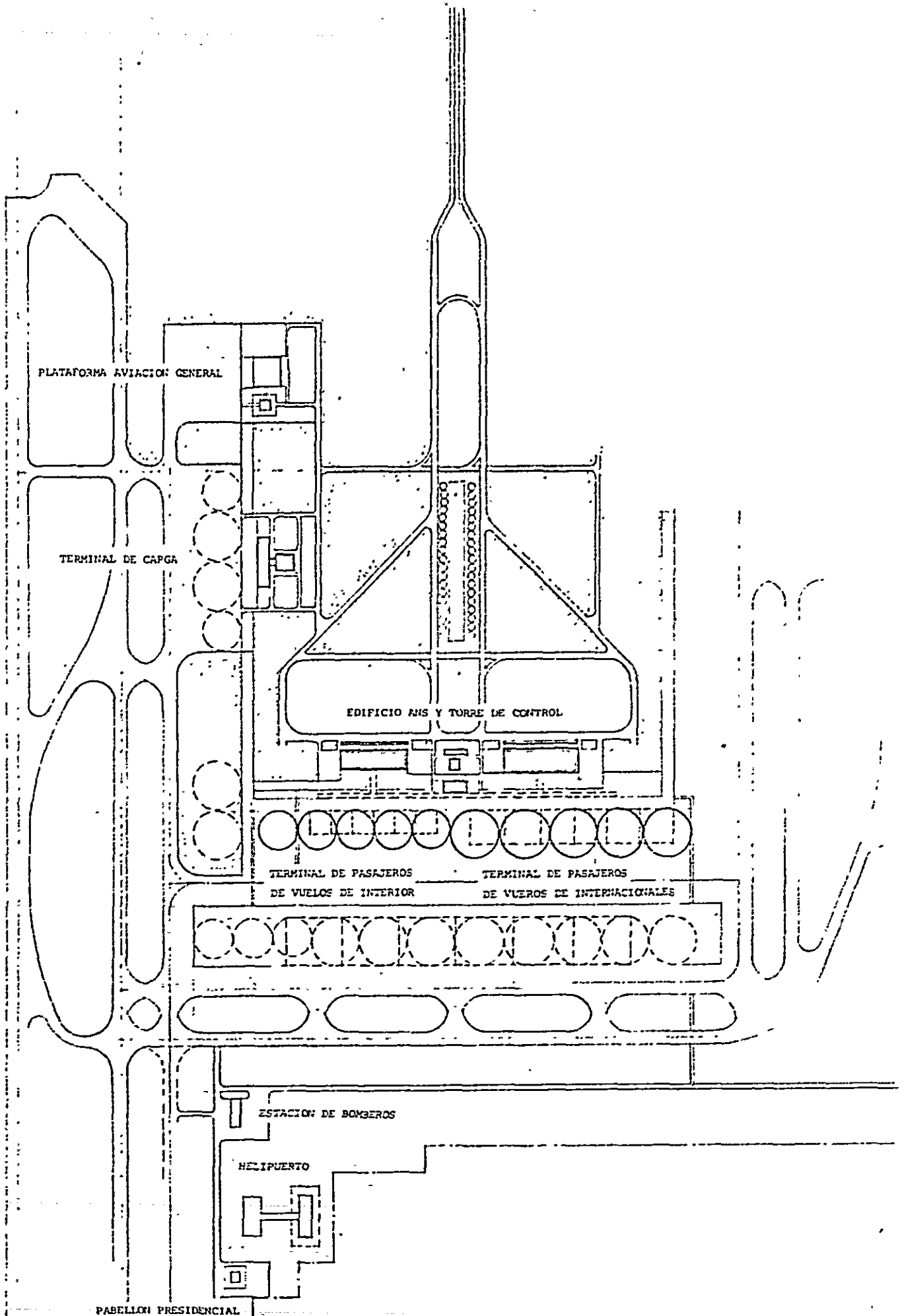
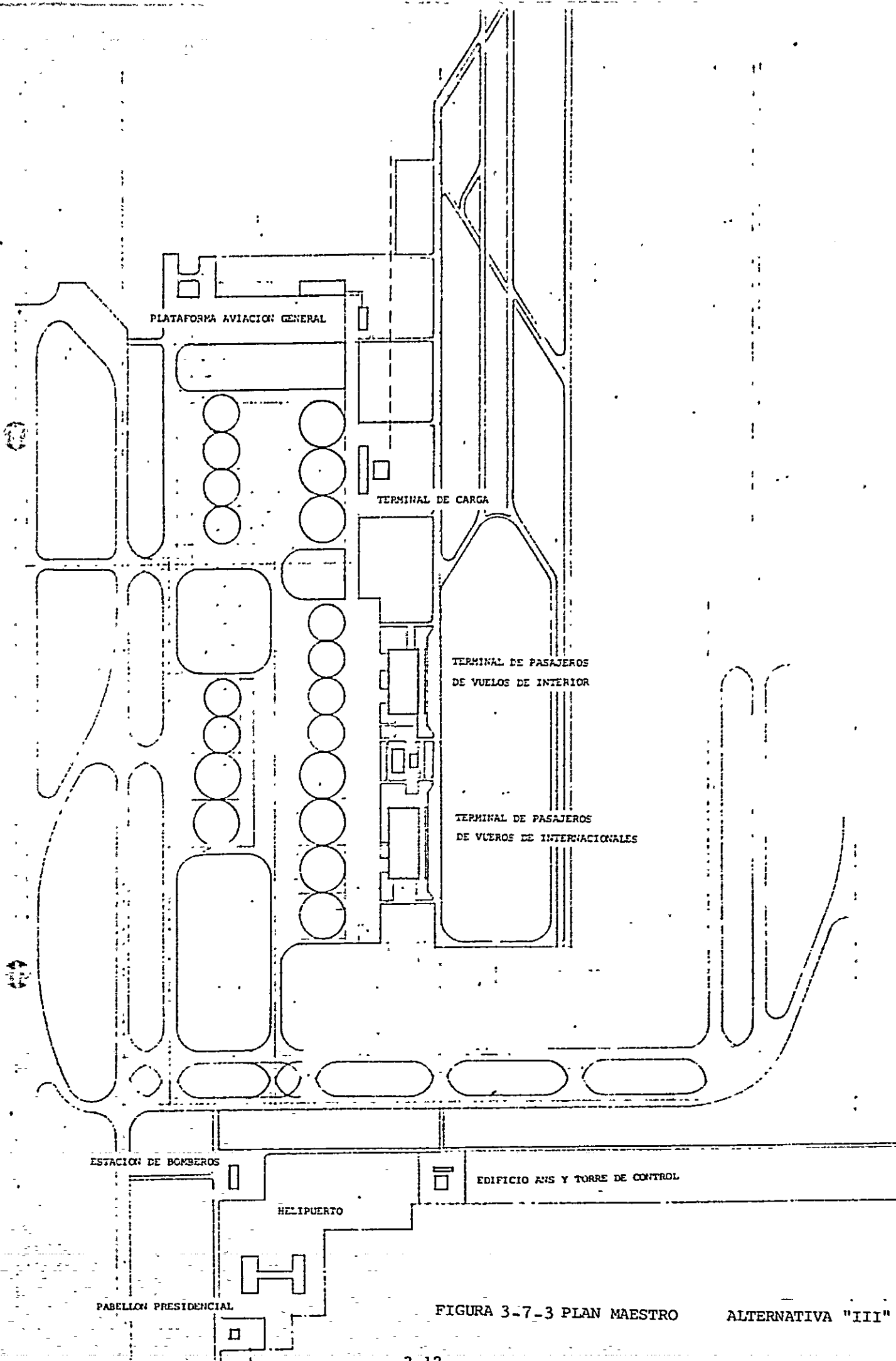


FIGURA 3-7-2 PLAN MAESTRO

ALTERNATIVA "II"



PLATAFORMA AVIACION GENERAL

TERMINAL DE CARGA

TERMINAL DE PASAJEROS
DE VUELOS DE INTERIOR

TERMINAL DE PASAJEROS
DE VUELOS DE INTERNACIONALES

ESTACION DE BOMBEROS

EDIFICIO AHS Y TORRE DE CONTROL

HELIPUERTO

PABELLON PRESIDENCIAL

FIGURA 3-7-3 PLAN MAESTRO

ALTERNATIVA "III"

3.8. Plan para el aprovechamiento de la zona aérea de vuelo

(El documento de plan de investigación de vuelo)

3.8.1. Objeto de la investigación

De resultados de las dos revisiones de vuelo en la investigación de reserva, la propiedad de operación en la tierra proponida Viru Viru se ha juzgado buena.

La investigación real, a base de esos resultados de la revisión de vuelo, tiene el objeto de que establece el modelo básico de vuelo por instrumento, al mismo tiempo, proyecta la colocación resumida del edificio radiotelegráfico necesario para el método de VOR-ILS aproximación, y investiga la propiedad del modelo de vuelo y la colocación de esos edificios.

Y también, como el suplemento, visita la tierra sustitutiva (uno) de la tierra proponida Viru Viru desde el cielo.

El plan para el aprovechamiento de la zona aérea de vuelo es tanteado por esos resultados de investigación real.

3.8.2. Contenido de la investigación

(1). Modelo de aproximación VOR/ILS en la pista 33 (dos veces)

Curso de espera

Curso de aproximación intermedia VOR

Curso de aproximación final ILS

Curso de aproximación errónea (Curso de despegue)

(2). Modelo de aproximación VOR en la pista 15 (dos veces)

Curso de espera

Curso de aproximación intermedia VOR

Curso de aproximación final VOR

Curso de aproximación errónea (Curso de despegue)

(3) Modelo de aproximación circulante

Modelo de pista para el giro a la derecha

Modelo de pista para el giro a la izquierda

3.8.3 Condición atmosférica mínima de la ejecución de la investigación de vuelo (El Tronpillo)

Altura de nube 3,000 pies (La mínima altura de espera
(más de) de proyecto)

Visibilidad más de 10 kilómetros

Elemento del viento de lado menos de 13 nudos

3.8.4. Plan de vuelo

El detalle de plan de vuelo es hecho por el arreglo previo en la investigación real del lugar, pero el plan del método de aproximación por instrumento regular que es la base de plan es como siguientes.

(1) APROXIMACION DE VUELOS A LA PISTA 33 PROCEDIMIENTO A

I.) Modelo de aterrizaje

Pista interior 1480 Mag.

Pista exterior 3280 Mag.

Altitud mínima 3000 Ft.

II). Aproximación intermedia (Procedimiento de giro a la derecha)

Pista de aproximación 1480 Mag.

Altitud mínima 2500 Ft.

III). Aproximación final

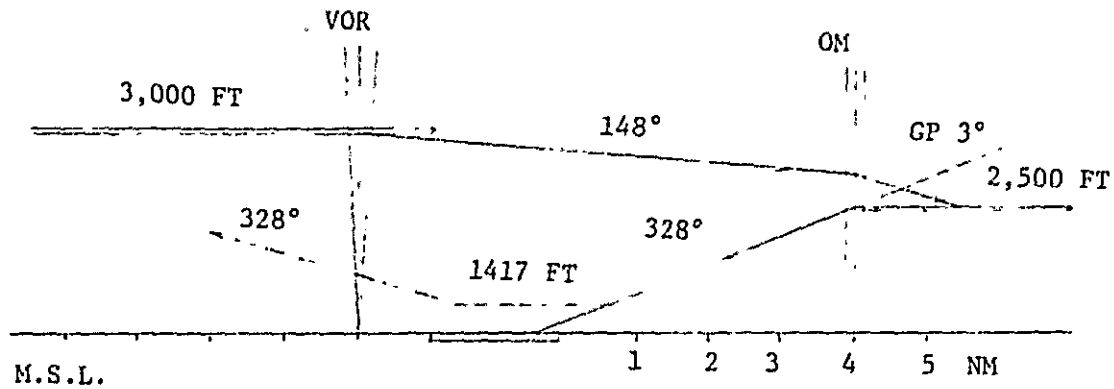
Pista de aproximación 3200 Mag.

Determinación de altura 1417 Ft.

IV). Aproximación errónea

Pista de acercamiento

3280 Mag.



LA PISTA 33 VOR-ILS PROCEDIMIENTO A

(2) APROXIMACIÓN DE VUELOS A LA PISTA 33 PROCEDIMIENTO B

I). Modelo de aterrizaje

Pista interior	1300 Mag.
Pista exterior	3100 Mag.
Altitud mínima	3000 Ft.

II). Aproximación intermedia

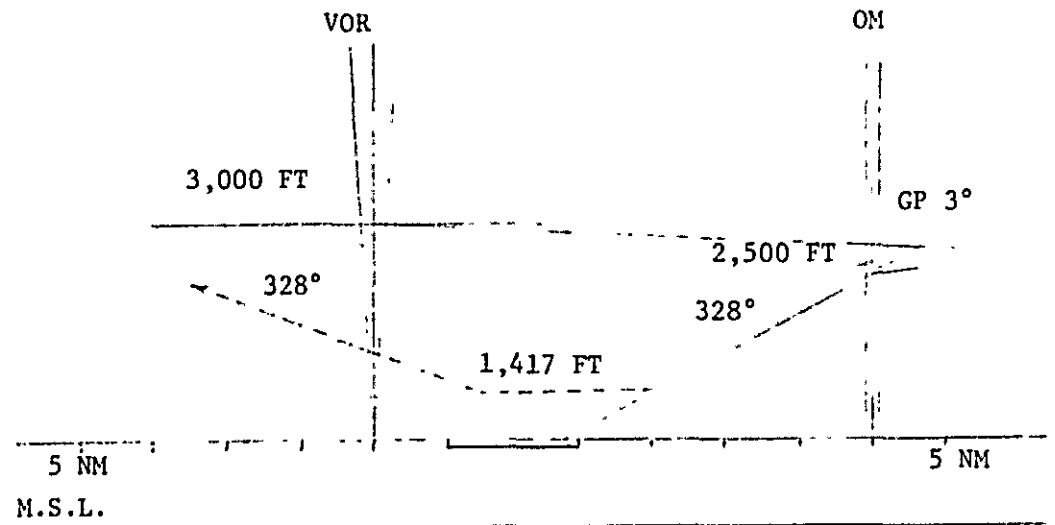
Pista de acercamiento	1300 Mag.
Altitud mínima	2500 Ft.

III). Aproximación final

Pista de acercamiento	3280 Mag.
Determinación de altura	1417 Ft.

IV). Aproximación errónea

Pista de acercamiento	3280 Mag. (Línea recta)
-----------------------	-------------------------



LA PISTA VOR-115 PROCEDIMIENTO B

(3) APROXIMACION DE VUELOS A LA PISTA 15
EN LINEA RECTA. PROCEDIMIENTO A

I). Modelo de aterrizaje

Pista interior	3460 Mag.
Pista exterior	1660 Mag.
Altitud mínima	3000 Ft.

II). Aproximación intermedia (Procedimiento de giro a la derecha)

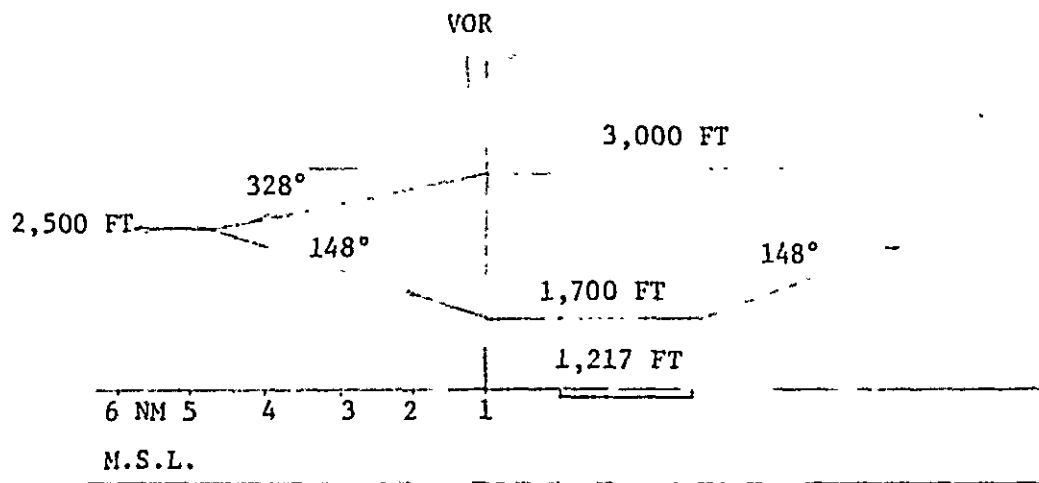
Pista de aproximación	3280 Mag.
Altitud mínima	2500 Ft.

III). Aproximación final (En línea recta)

Pista de acercamiento	1480 Mag.
Altitud mínima	1700 Ft.

IV). Aproximación errónea

Pista de acercamiento	1480 Mag. (En línea recta)
-----------------------	----------------------------



LA PISTA 15 VOR EN LINEA RECTA. PROCEDIMIENTO A

(4) APROXIMACION DE VUELOS A LA PISTA 15
EN LINEA RECTA. PROCEDIMIENTO B

I). Modelo de aterrizaje

Pista interior	3460 Mag.
Pista exterior	1660 Mag.
Altitud mínima	3000 Ft.

II). Aproximación intermedia

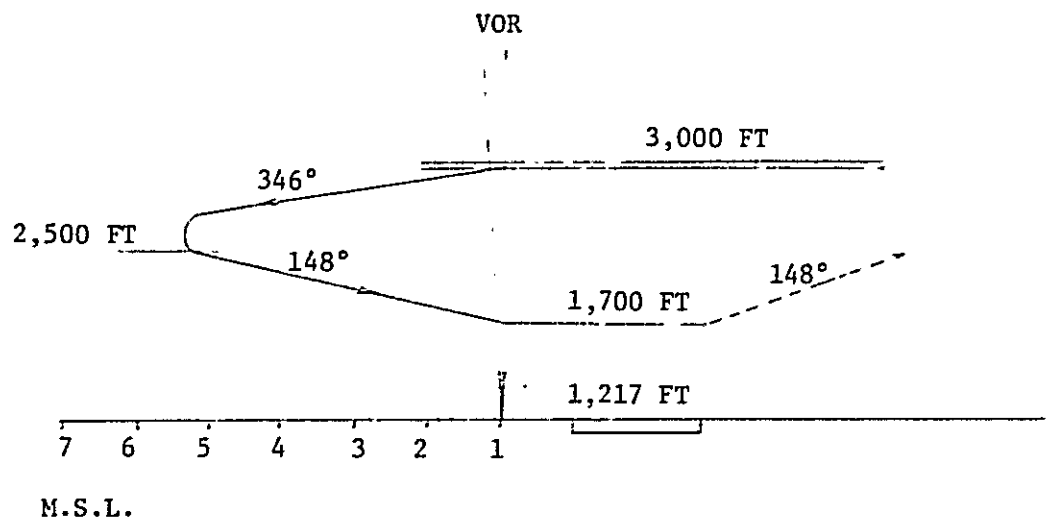
Pista de aproximación	3460 Mag.
Altitud mínima	2500 Ft.

III). Aproximación final

Pista de acercamiento	1480 Mag.
Altitud mínima	1700 Ft.

IV). Aproximación errónea

Pista de acercamiento	1480 Mag.
-----------------------	-----------



LA PISTA VOR 15 EN LINEA RECTA. PROCEDIMIENTO B

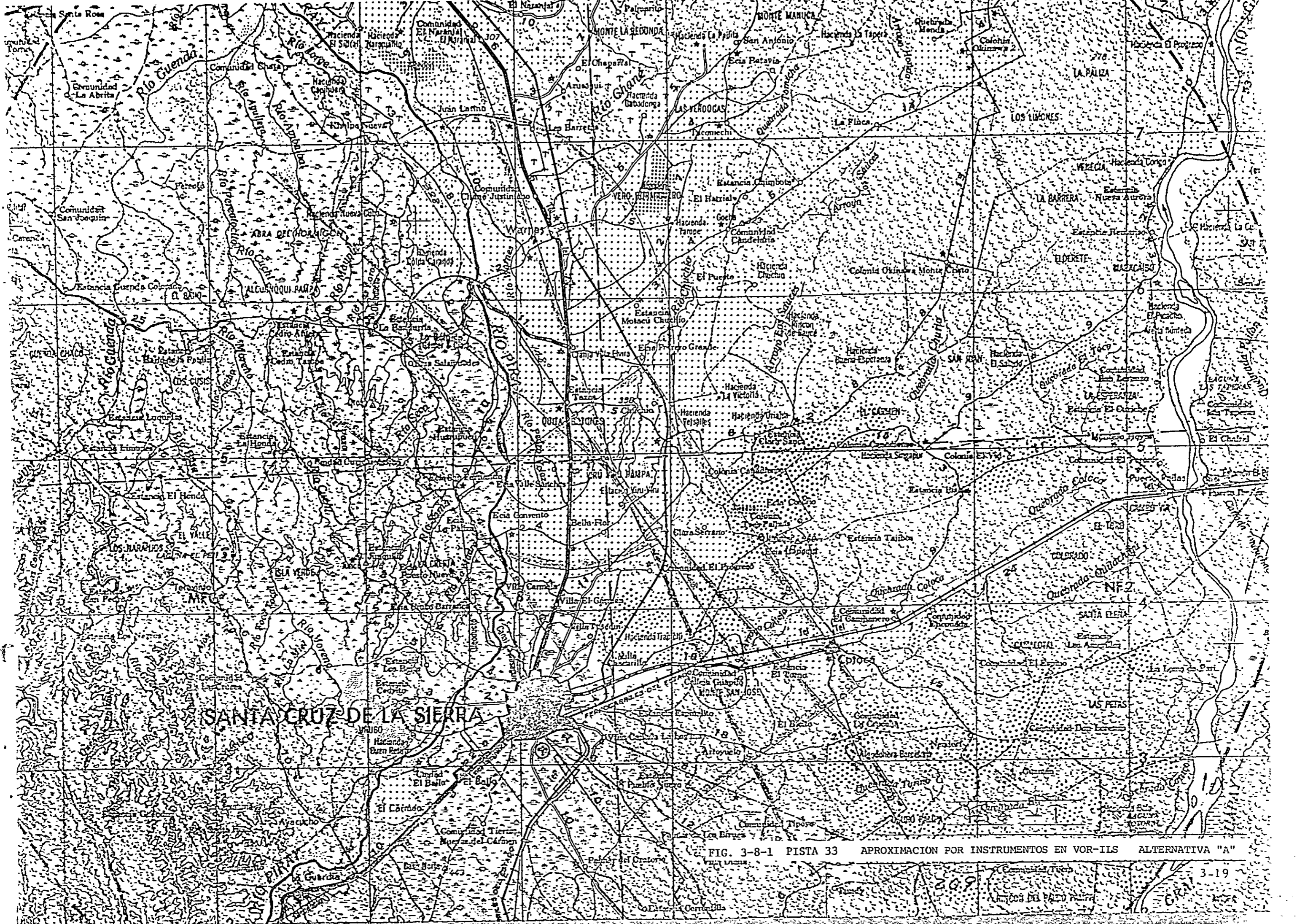


FIG. 3-8-1 PISTA 33 APROXIMACIÓN POR INSTRUMENTOS EN VOR-ILS ALTERNATIVA "A"

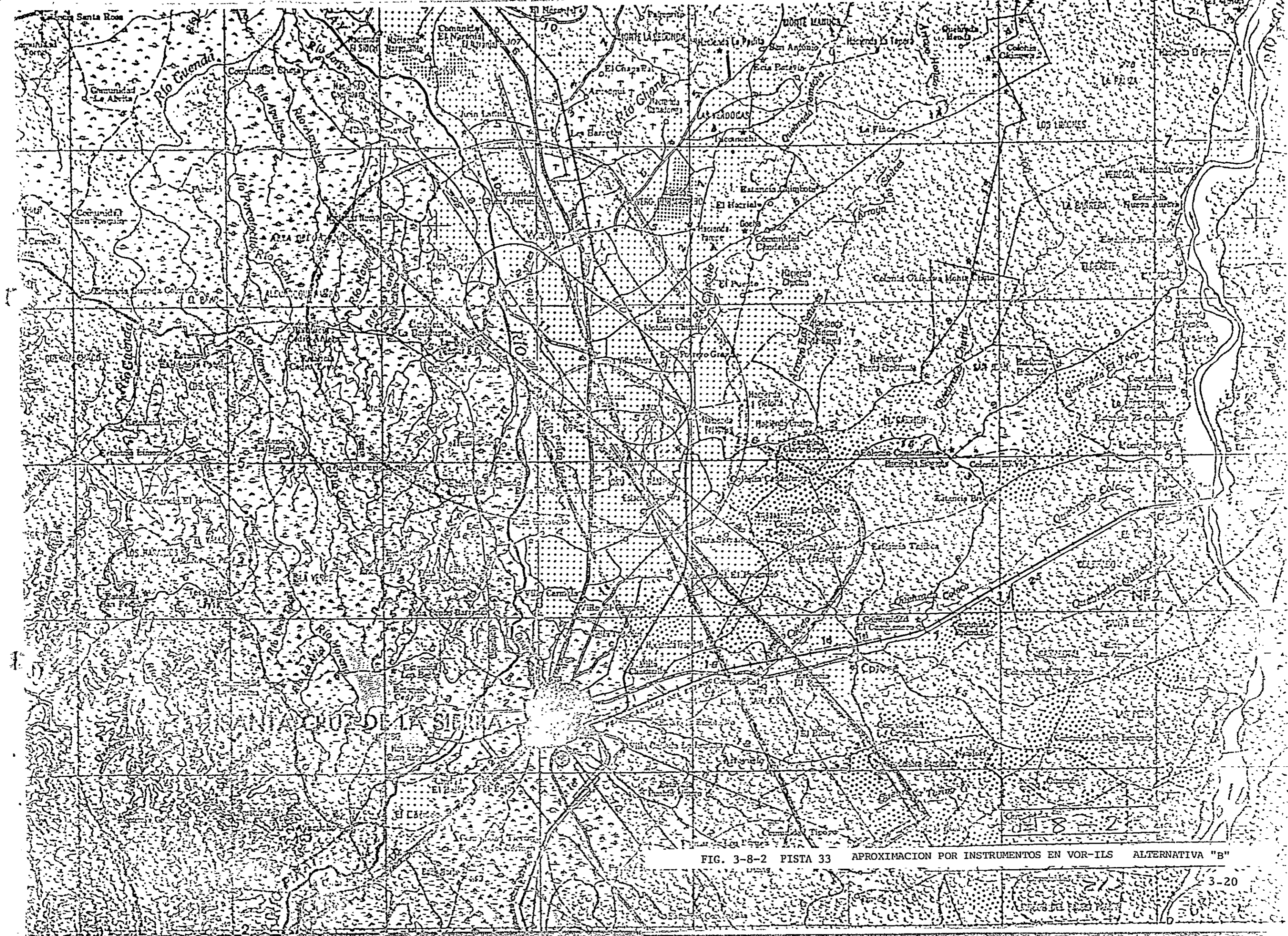


FIG. 3-8-2 PISTA 33 APROXIMACION POR INSTRUMENTOS EN VOR-ILS ALTERNATIVA "B"

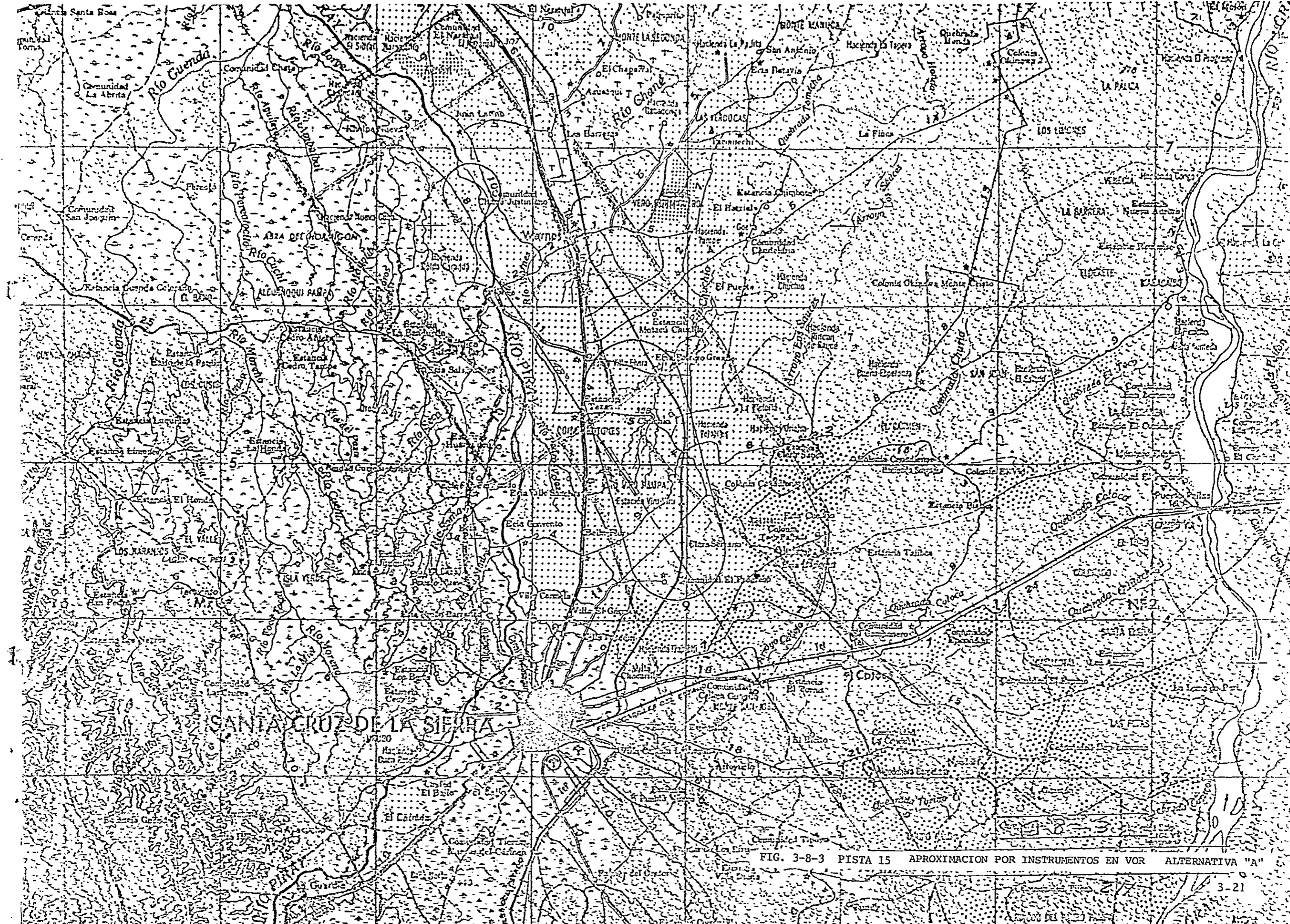


FIG. 3-8-3 PISTA 15 APROXIMACION POR INSTRUMENTOS EN VOR ALTERNATIVA "A"

3.9. Plan del Area Periferica del Aeropuerto

4

APPENDICES

Lista de Apéndices

	pag.
Apéndice 1	
Horario y Número de Llegadas y Salidas de los Aviones en el Aeropuerto de Santa Cruz	1 - 17
- Número de Llegadas y Salidas en los siete días de la semana (Clasificado por Empresa de Trans- porte Aéreo, Tipo del Avión, Horas de Llegada y Salida, Vía y Destinación)	1 - 7
- Horario de la Semana	8 - 14
- Matriz del Tiempo de Estancia de los Aviones en la Plataforma	15
- Ilustración del Mismo	16 - 17
Apéndice 2	
Diagrama de Tiempo para la Determinación de Rutas en el Nuevo Aeropuerto de Santa Cruz	1 - 11

**Apéndice 1 Horario y Número de Llegadas
y Salidas de los Aviones en
el Aeropuerto de Santa Cruz**

404

4

Número de Aterrizajes y Despegues en el Aeropuerto de Santa Cruz (Febrero 1977)

(L U N E S)

Empresa	Tipo	Procedencia	Vía	Nº de Vuelo	Hora de Llegada	Tiempo de Esperancia	de Hora de Salida	Nº de Vuelo	Vía	Destinación	Observaciones
L.A.B.	B-727	La Paz	Cochabamba	953	09:35	40 ⁵	10:15	953	—	Buenos Aires	
"	B-727	Buenos Aires	—	950	15:55	40 ⁵	16:35	950	—	La Paz	
"	B-727	Avica	La Paz Cochabamba	959	12:05	40 ⁵	12:45	959	La Paz	Avica	
"	B-727	Salta	"	958	15:45	45 ⁵	16:30	958	Cochabamba	Salta	
"	B-727	La Paz	—	952	22:20	60 ⁵	23:20	952	Panama	La Paz	
"	B-727	Trinidad	—	965	10:20	4 ⁴¹¹⁸	10:20	964	Cochabamba	Trinidad	
"	B-727	La Paz	Cochabamba	927	18:35						
"	F-27						07:00	860	—	Ascension	
"	F-27	Ascension	—	861	09:00	30 ⁵	09:30	862	—	San Javier	
"	F-27	San Javier	—	863	11:20	30 ⁵	11:50	864	—	Concepcion	
"	F-27	Concepcion	—	865	13:50	50 ⁵	14:00	866	—	San Ignacio	
"	F-27	San Ignacio	—	867	17:10						
TAM	C-47						08:00	500	San Ignacio	Compartido	
"	CV-580						09:00	503		La Paz	

Número de Aterrizajes y Despegues en el Aeropuerto de Santa Cruz (Febrero 1977)

(H.A.R.T.T.S)

Empresa	Tipo	Procedencia	Vía	Nº de Vuelo	Hora de Llegada	Tiempo de Estancia	Hora de Salida	Nº de Vuelo	Vía	Destinación	Observaciones
"	B-727						06:00	924	Cochabamba	Lapaz	/
"	B-727	Sucre	-	944	12:00	35'	12:35	945	-	Sucre	
"	B-727	Lapaz	-	925	14:50						
"	B-727	Lapaz	Cochabamba	927	08:55	35'	09:30	924	-	Lapaz	
"	B-727	Lapaz	-	925	11:40	30'	12:10	924	-	Trinidad	
"	B-727	Trinidad	-	965	14:10	30'	14:40	922	-	Cochabamba	
"	F-27						06:30	853	Camiri	Sucre	/
"	F-27	Sucre	Camiri	852	13:00	60'	14:00	869	-	Puerto Suarez	
"	F-27	Puerto Suarez	-	868	18:00						/
CRUZBLERO	B-727-100	Rio de Janeiro	Sao Paulo	640	12:15	60'	13:15	640	-	Lapaz	
"	B-727-100	Lapaz	-	641	16:00	30'	16:30	641	Sao Paulo	Rio de Janeiro	
ARGENTINAS	B-737	Buenos Aires	Cordoba Salta	292	15:40	30'	16:10	293	Salta Cordoba	Buenos Aires	

Número de Aterrizajes y Despegues en el Aeropuerto de Danta Cruz (Febrero 1977)

(MIÉRCOLES)

Empresa	Tipo	Procedencia	Vía	Nº de Vuelo	Hora de Llegada	Tiempo de Estancia	Hora de Salida	Nº de Vuelo	Vía	Destinación	Observaciones
LAPSA	B-727						06:00	924	—	La Paz	✓
"	B-727	Cochabamba	—	973	08:05	55 ⁰	09:00	973	—	San Pedro	
"	B-727	San Pedro	—	972	16:00	30 ⁰	16:30	972	Cochabamba	La Paz	
"	B-727	La Paz	—	952	22:20	60 ⁰	23:20	952	Panama	Miami	
"	B-727	La Paz	Cochabamba	927	12:35	35 ⁰	13:10	934	—	La Paz	
"	B-727	La Paz	Cochabamba	937	18:35						✓
"	B-727	La Paz	—	953	08:10	50 ⁰	09:00	953	—	Buenos Aires	
"	B-727	Buenos Aires	—	950	15:10	100 ⁰	19:10	950	—	La Paz	
"	B-727	Miami	Panama	951	07:45	55 ⁰	08:40	951	Cochabamba	La Paz	
"	F-27						08:00	864	—	Concepcion	✓
"	F-27	Concepcion	—	865	10:00	30 ⁰	10:30	866	—	San Ignacio V	
"	F-27	San Ignacio V.	—	867	13:00						✓
ARGENTINAS	B-737	Buenos Aires	Salta	292	15:05	30 ⁰	15:35	293	Salta	Buenos Aires	✓
TAM	C-47						10:00	106	Concepcion San Ignacio Retorno	San Mateo	✓
"	CV-580	La Paz		502	08:50						✓

Número de Aterrizajes y Despegues en el Aeropuerto de Santa Cruz (Febrero 1977)

(JUEVES)

Empresa	Tipo	Procedencia	Vía	Nº de Vuelo	Hora de Llegada	Tiempo de Estancia	Hora de Salida		Nº de Vuelo	Vía	Destinación	Observaciones
							Estancia	de Salida				
LAB	B-727						06:00	06:00	926	Cochabamba	La Paz	/
"	B-727	Trinidad	-	965	10:50	305	11:20		969	-	Trinidad	/
"	B-727	La Paz	-	925	19:50							/
"	B-727	Lima	La Paz Cochabamba	955	14:05	855	15:30		924	-	La Paz	/
"	F-27						08:00		871	Ruboré	Punto Suarez	/
"	F-27	Punto Suarez	Ruboré	870	13:30							/
CRUZERA	B-727-100	Rio de Janeiro	Sao Paulo	640	12:15	605	17:15		640	-	La Paz	
"	B-727-100	La Paz	-	641	16:00	705	16:30		641	Sao Paulo	Rio de Janeiro	
PZC (1397X)	Relativa	Asuncion	-	150	11:15	305	11:45		151	-	Asuncion	
TAM	C-47	San Filipo	R.B. S.F. CP	106								
"	CV-580						16:00		502		La Paz	/

Número Aterrizajes y Despegues en el Aeropuerto de Santa Cruz (Febrero 1977)

(VIERNES)

Empresa	Tipo	Procedencia	Vía	Nº de Vuelo	Hora de		Tiempo de Estancia	Hora de		Vía	Destinación	Observaciones
					Llegada	Salida		Salida	Vuelo			
LAS	B-727	Lapaz	Cochabamba	975	13:35	14:15	40s	14:15	975	-	San Pablo	
"	B-727	San Pablo	-	974	20:00	20:30	30s	20:30	974	-	Lapaz	
"	B-727					06:00		06:00	924	-	Lapaz	
"	B-727	Lapaz	Cochabamba	953	09:05	09:40	35s	09:40	953	-	Buenos Aires	
"	B-727	Buenos Aires	-	950	16:00	16:30	30s	16:30	950	Cochabamba	Lapaz	
"	B-727	Lapaz	-	925	19:50							
"	B-727	Santiago	Aéreo Lapaz	952	22:30	23:20	60s	23:20	952	Panama	Miami	
"	B-727	Miami	Panama	951	09:45	08:40	55s	08:40	951	Cochabamba	Lapaz	
"	F-27					09:00		09:00	860	-	Ascension	
"	F-27	Ascension	-	861	09:00	09:30	30s	09:30	862	-	San Javier	
"	F-27	San Javier	-	863	11:20	11:50	30s	11:50	864	-	Concepcion	
"	F-27	Concepcion	-	865	13:50	14:40	50s	14:40	866	-	S. Ignacio V.	
"	F-27	S. Ignacio V.	-	867	17:10							

Número de Aterrizajes y Despegues en el Aeropuerto de Santa Cruz (Febrero 1977)

(52 Págs)

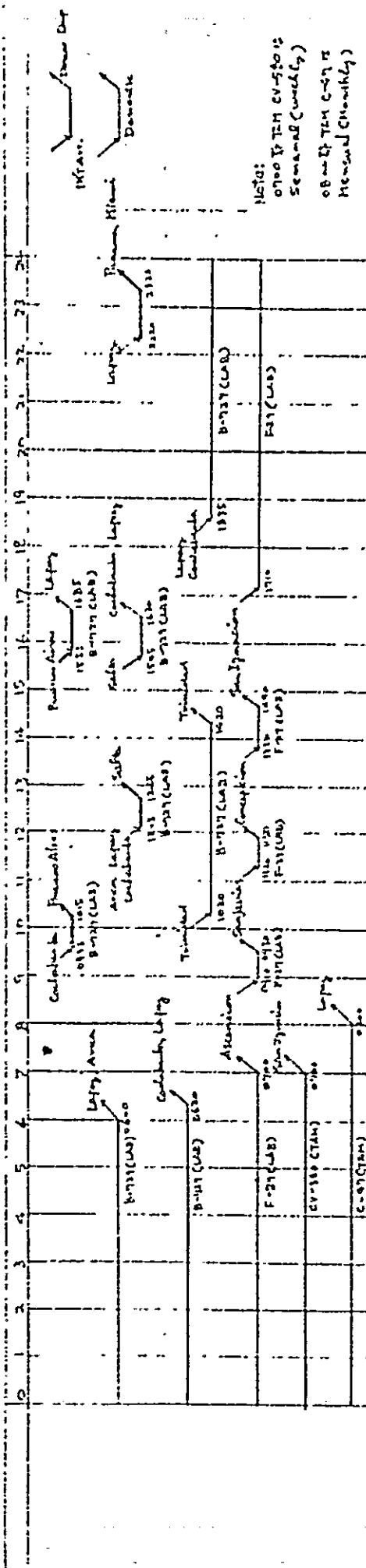
Empresa	Tipo	Procedencia	Vía	Nº de Vuelo	Hora de Llegada	Tiempo de Estancia		Hora de Salida		Nº de Vuelo	Vía	Destinación	Observaciones
						Estancia	Salida	Salida	Vuelo				
L.B.	B-127	Lapaz	Cochabamba	953	10:35	30h	10:55	953	—	Buenos Aires			
"	B-127	Buenos Aires	—	950	16:30	30h	17:00	950	Cochabamba	Lapaz			
"	B-127	Lima	Lapaz Cochabamba	955	19:05	30h	06:00	954	Cochabamba	Lima			
"	B-127	Trinidad	—	965	18:45		14:35	964	—	Trinidad			
"	F-27	Puerto Suarez	—	858	11:00	30h	07:00	869	—	Puerto Suarez			
"	F-27	Cuzco	—	850	12:40	50h	11:30	851	—	Cuzco			
"	F-27	Rio de Janeiro	—	640	12:15	60h	14:30	855	—	Yacuja			
CRUZEIRO	B-127-100	Lapaz	Sao Paulo	641	16:00	30h	13:15	640	—	Lapaz			
"	B-127-100	Lapaz	—	503	08:50		16:30	641	Sao Paulo	Rio de Janeiro			
TAM	C-47						10:00	107	Chungara Villa Montes	Tarifa			
"	CU-580	Lapaz							Yacuja Brenavio				

Número de Aterrizajes y Despegues en el Aeropuerto de Santa Cruz (Febrero 1977)

(DOMINGO)

Empress	Tipo	Procedencia	Vía	N° de Vuelo	Hora de		Tiempo de Estancia	hora de		N° de Vuelo	Vía	Destinación	Observaciones
					Llegada	Salida		Salida	Vuelo				
LAF	B-727	La Paz	Cochabamba	971	09:35	10:05	30f	10:05	971	-	San Felipe		
"	b-727	San Felipe	-	972	16:00	16:30	30f	16:30	972	Cochabamba	La Paz		
"	B-727	La Paz	-	925	19:50								
"	B-727					06:00		06:00	924	-	La Paz		
"	B-727	Lima	La Paz Cochabamba	955	18:25								
"	B-727	Miami	Panama	951	07:45	03:40	55f	03:40	951	Cochabamba	La Paz		
"	F-27	Yacuiba	-	854	14:50								
ARGENTINAS	B-737	Buenos Aires	Salta	292	15:05	15:35	30f	15:35	293	Salta	Buenos Aires		
TAM	C-47	Tangier	PA. V.H. 04	107									
"	CV-580					10:30		10:30	504	-	Trinidad		
"	CV-580	Trinidad											

LUNES



Vuelos Internacionales y Nacionales		Vuelos Internacionales		Vuelos Nacionales		Total		Total	
No. of Flights	Arrivals	No. of Flights	Arrivals	No. of Flights	Arrivals	Total	Arrivals	Total	Arrivals
2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
1/5.5						1/5.5		1/5.5	
2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
3	3	1	1	1	1	3	3	3	3
1/8.3						1/8.3		1/8.3	
1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
4	4	1	1	1	1	4	4	4	4
4	4	1	1	1	1	4	4	4	4
11	11	1	1	1	1	11	11	11	11

NOTA:
 0700 IS TEM EV-8015
 Semanal (Weekly)
 0800 IS TEM C-47 15
 Mensual (Monthly)

MARTES

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
No de Avioneros Ocupados	Nacional	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Internacional	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Total		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Vuelos Internacionales y Nacionales		<p> 15:00h - 18:00h: Sucre (LAB) 18:00h - 21:00h: Sucre (LAB) 21:00h - 24:00h: Sucre (LAB) 06:00h - 09:00h: Cochabamba (LAB) 09:00h - 12:00h: Cochabamba (LAB) 12:00h - 15:00h: Cochabamba (LAB) 15:00h - 18:00h: Cochabamba (LAB) 18:00h - 21:00h: Cochabamba (LAB) 21:00h - 24:00h: Cochabamba (LAB) 06:00h - 09:00h: Sucre (LAB) 09:00h - 12:00h: Sucre (LAB) 12:00h - 15:00h: Sucre (LAB) 15:00h - 18:00h: Sucre (LAB) 18:00h - 21:00h: Sucre (LAB) 21:00h - 24:00h: Sucre (LAB) 06:00h - 09:00h: Potosí (LAB) 09:00h - 12:00h: Potosí (LAB) 12:00h - 15:00h: Potosí (LAB) 15:00h - 18:00h: Potosí (LAB) 18:00h - 21:00h: Potosí (LAB) 21:00h - 24:00h: Potosí (LAB) 06:00h - 09:00h: Tarija (LAB) 09:00h - 12:00h: Tarija (LAB) 12:00h - 15:00h: Tarija (LAB) 15:00h - 18:00h: Tarija (LAB) 18:00h - 21:00h: Tarija (LAB) 21:00h - 24:00h: Tarija (LAB) 06:00h - 09:00h: Montevideo (LAB) 09:00h - 12:00h: Montevideo (LAB) 12:00h - 15:00h: Montevideo (LAB) 15:00h - 18:00h: Montevideo (LAB) 18:00h - 21:00h: Montevideo (LAB) 21:00h - 24:00h: Montevideo (LAB) 06:00h - 09:00h: Buenos Aires (LAB) 09:00h - 12:00h: Buenos Aires (LAB) 12:00h - 15:00h: Buenos Aires (LAB) 15:00h - 18:00h: Buenos Aires (LAB) 18:00h - 21:00h: Buenos Aires (LAB) 21:00h - 24:00h: Buenos Aires (LAB) </p>																										
Llegada	No. of Flights Granted	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salida	No. of Flights Granted	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	No. of Flights Granted	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

VIERNES

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
No de Amarraderos Ocupados																								
Vuelos Internacionales y Nacionales																								
Vuelos Internacionales																								
Vuelos Nacionales																								
Total																								
Llegada																								
Salida																								
Total																								

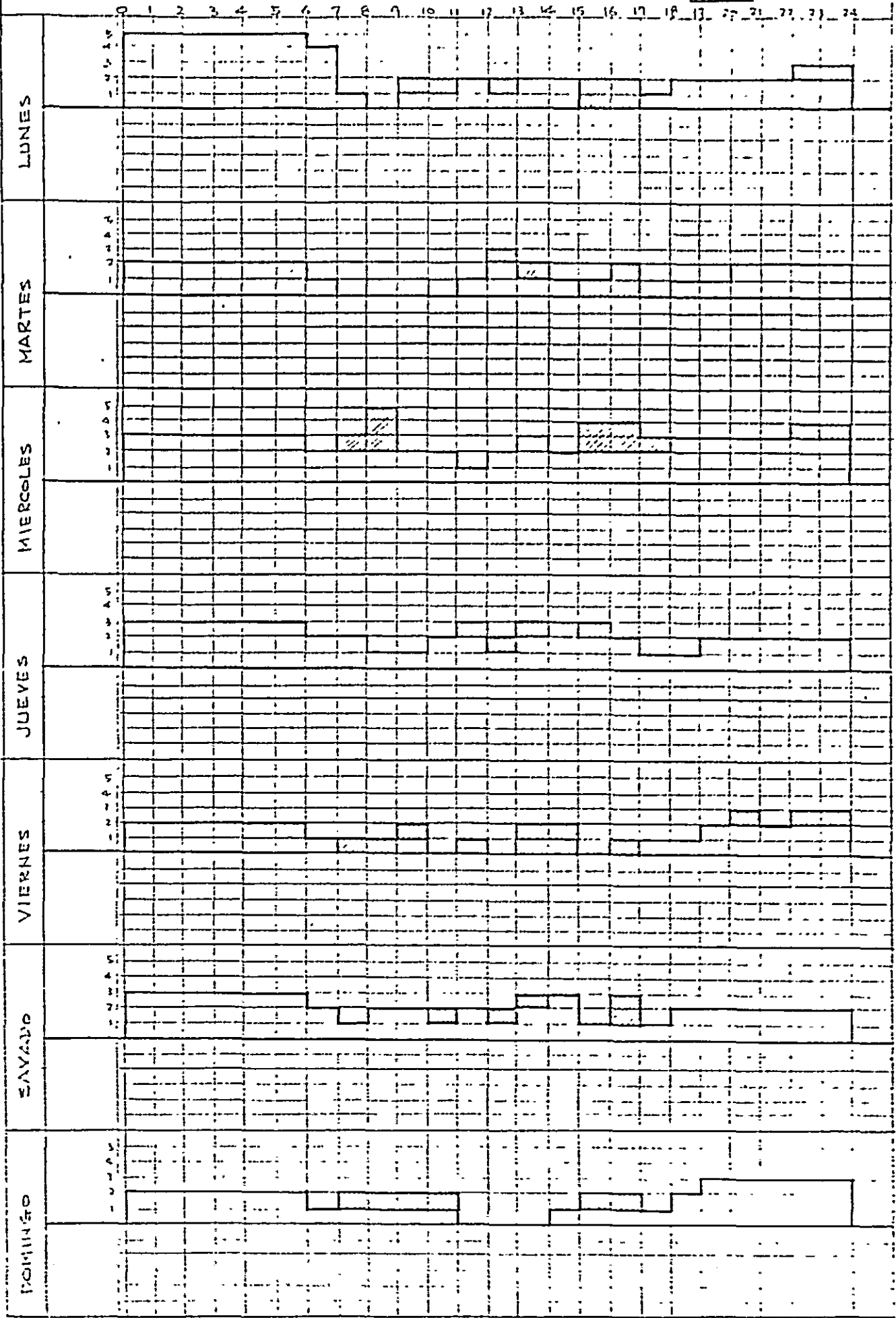
No de Amarraderos Ocupados en el Aeropuerto de El Trompillo

Feb. 1977

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
LUNES	Init										1	1	-	1	-	-	(2)	(2)	-	-	-	-	-	1	1
	Downs	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	4	1	-	1	1	2	1	2	2	-	-	1	2	2	2	2	2	2
	Total	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	4	1	-	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3
MARTES	Init												1	1	-	1	(3)								
	Downs	2	2	2	2	2	2	1	-	1	1	-	1	(2)	1	1	-	-	-	1	1	2	2	2	2
	Total	2	2	2	2	2	2	1	-	1	1	-	1	(3)	2	1	1	2	-	1	1	2	2	2	2
MIÉRCOLES	Init							1	(3)	-	-	-	-	-	-	2	2	1	-	-	-	-	1	1	
	Downs	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	(3)	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	Total	3	3	3	3	3	3	2	3	(5)	2	2	1	2	3	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4
JUEVES	Init											1	1	1	-	-	1								
	Downs	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	2	2	1	2	(3)	(3)	1	1	1	2	2	2	2	2
	Total	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	2	(3)	2	3	(3)	(3)	2	1	1	2	2	2	2	2
VIERNES	Init							1	1	1	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1	1	
	Downs	2	2	2	2	2	2	1	-	-	1	-	1	-	1	1	-	1	1	2	2	2	2	2	
	Total	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	-	1	-	2	2	-	1	1	1	2	(3)	2	(3)	(3)
SABADO	Init									1	-	1	1	-	-	(2)									
	Downs	3	3	3	3	3	3	2	1	2	2	1	2	1	2	(3)	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	Total	3	3	3	3	3	3	2	1	2	2	2	2	2	(3)	(3)	1	(3)	1	2	2	2	2	2	2
DOMINGO	Init							1	1	1	1	-	-	-	-	1	1								
	Downs	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3
	Total	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	-	-	-	1	2	2	1	2	3	(3)	(3)	(3)	(3)

Nº de Amarraderos Ocupados en el Aeropuerto de El Trompillo

Internacional
 Nacional



Nº de Vuelos en el Aeropuerto de El Trompillo

(Feb 1977)

Internacional
 Nacional

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
LUNES	Dep.																								
	Arr.																								
MARTES	Dep.																								
	Arr.																								
MIÉRCOLES	Dep.																								
	Arr.																								
JUEVES	Dep.																								
	Arr.																								
VIERNES	Dep.																								
	Arr.																								
SÁBADO	Dep.																								
	Arr.																								
DOMINGO	Dep.																								
	Arr.																								

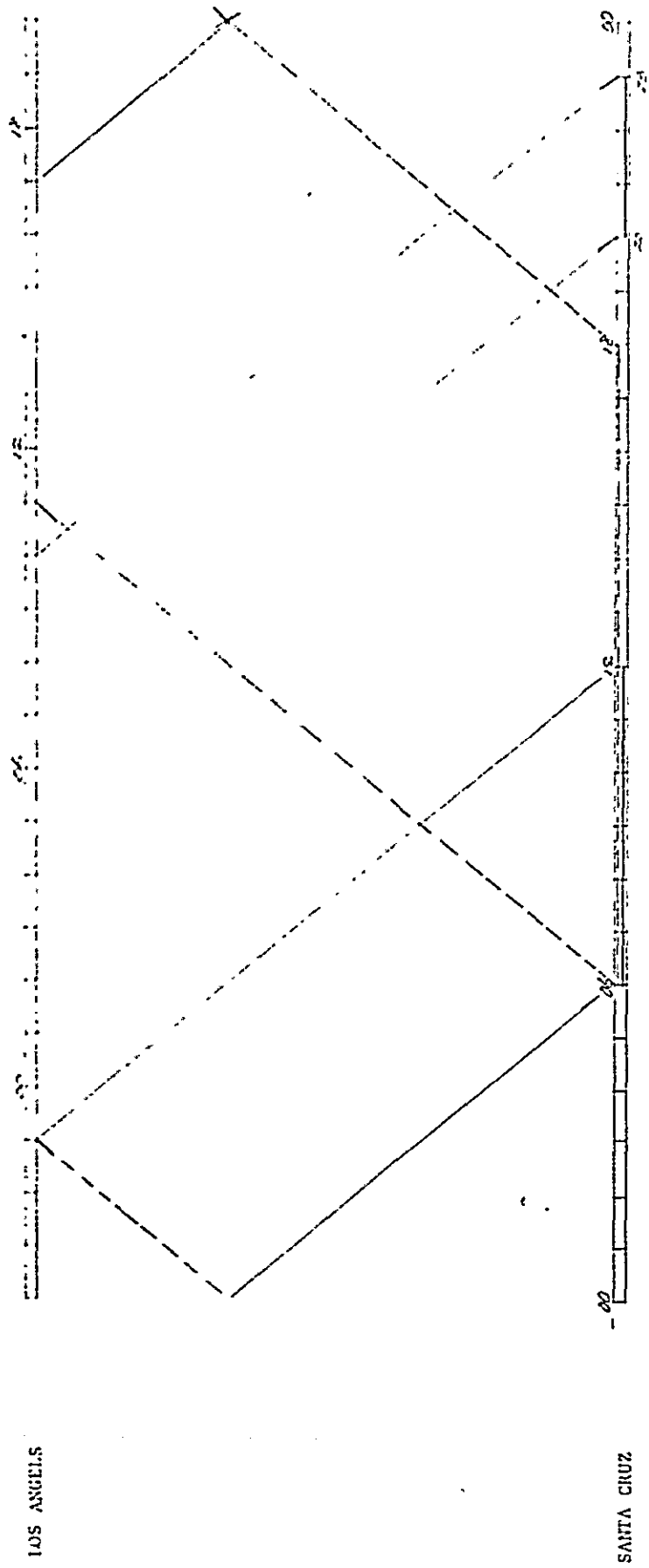
Apéndice 2 Diagrama de Tiempo para la
Determinación de Rutas en el
Nuevo Aeropuerto de Santa Cruz

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
LOS ANGELES																								
HOUSTON																								
MIAMI																								
NEW YORK																								
MADRID																								
NEW YORK---CARACAS																								
LONDON---CARACAS																								
PARIS---CARACAS																								
FRANKFURT---CARACAS																								
PARIS---LAS PALMAS																								

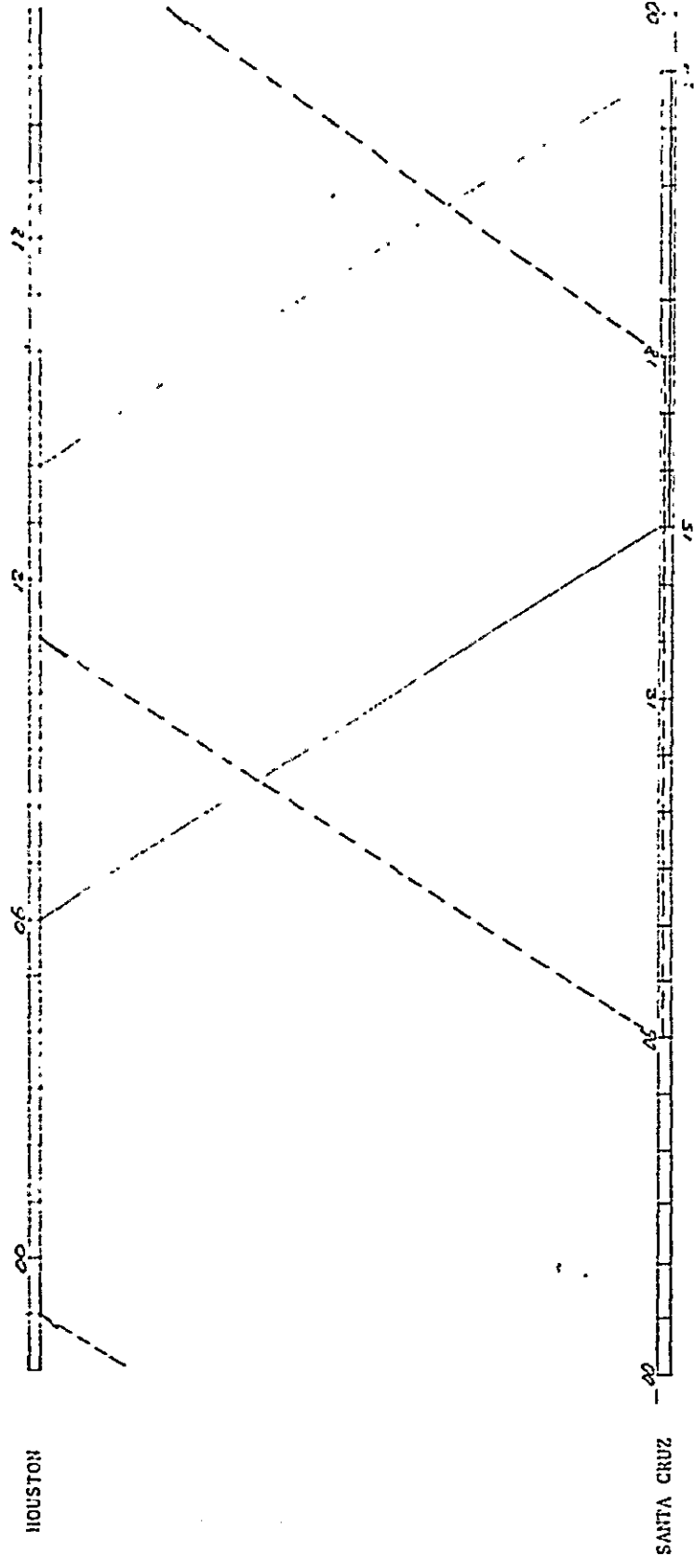
HORA LOCAL SANTA CRUZ

Leyenda

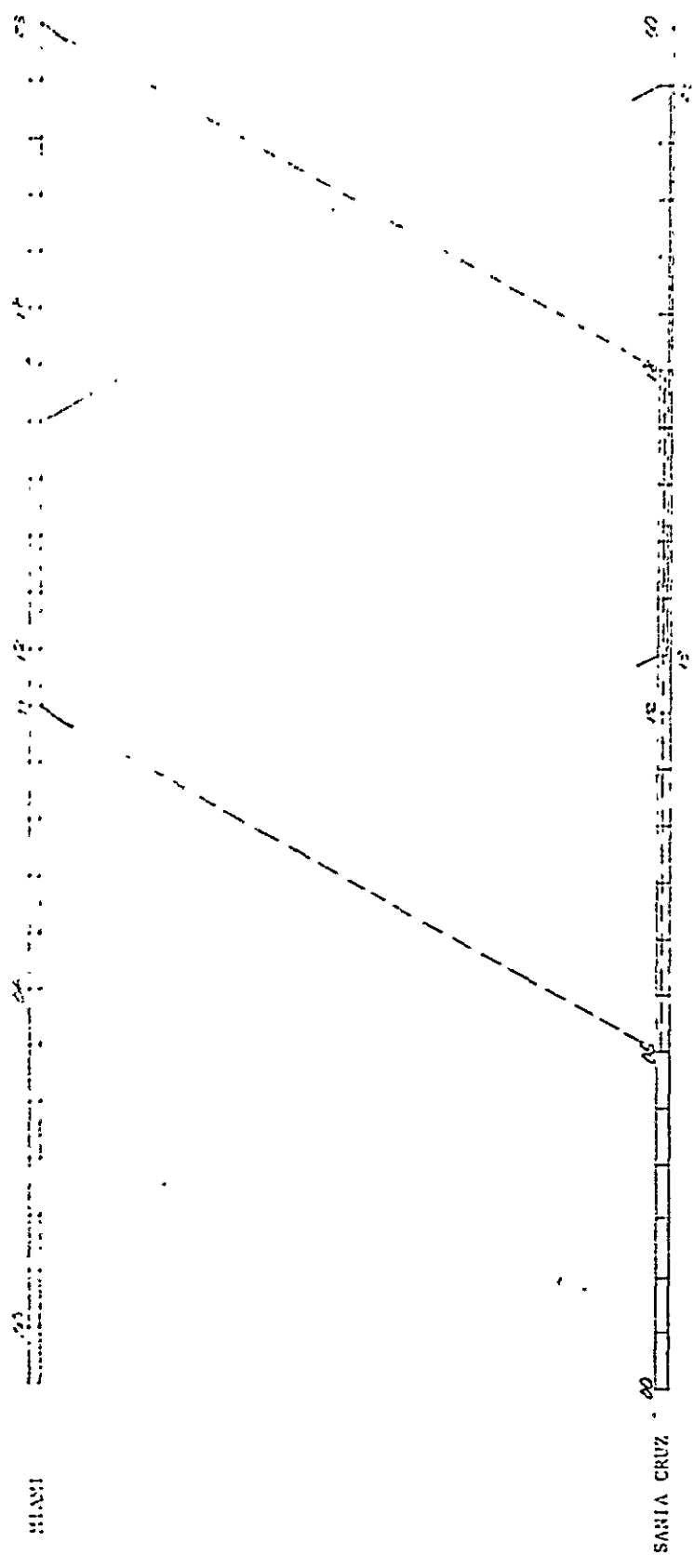
- Horas convenientes para salida
- _____ Horas convenientes para llegada



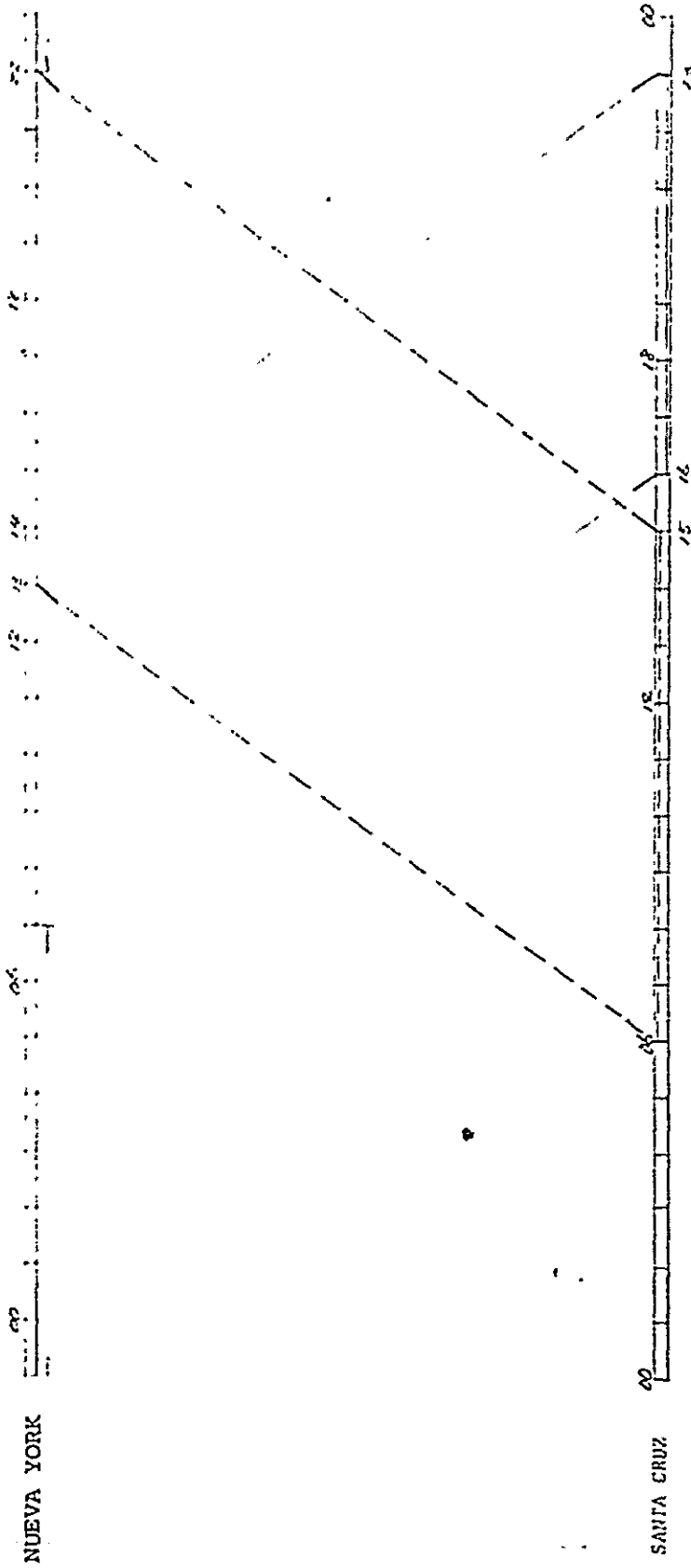
Tiempo Medio de Vuelo entre Los Angeles y Santa Cruz : 9 horas



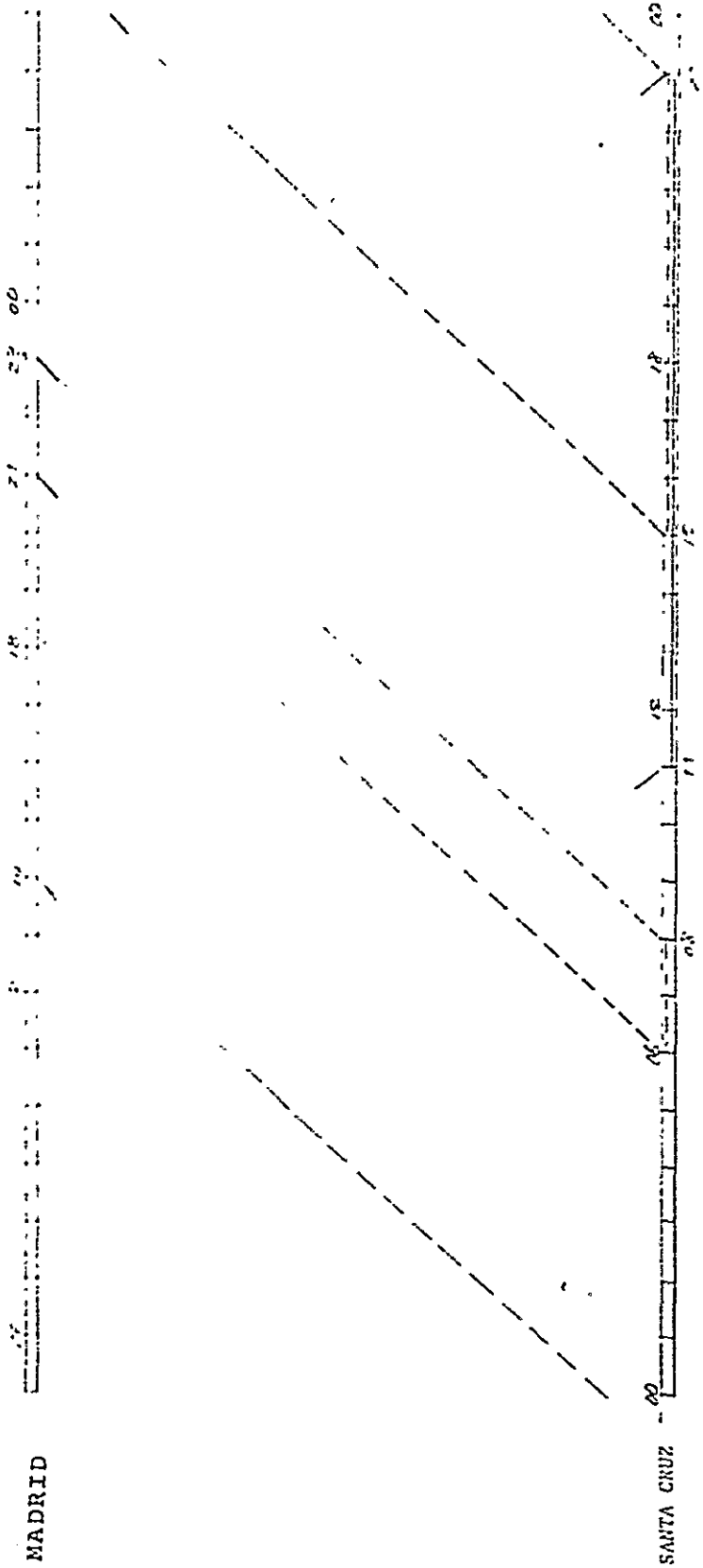
Tiempo Medio de Vuelo entre Houston y Santa Cruz : 7 horas,



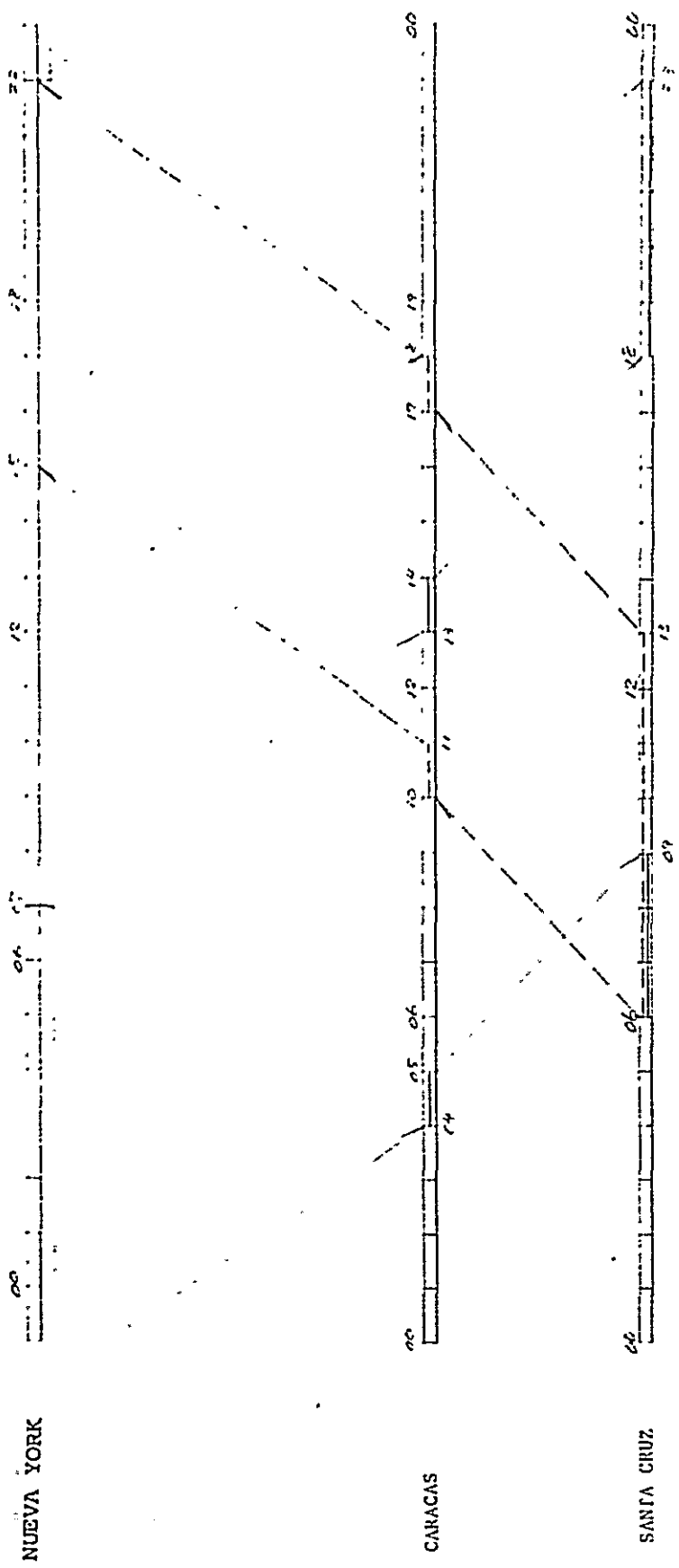
Tiempo Medio de Vuelo entre Miami y Santa Cruz : 6 horas



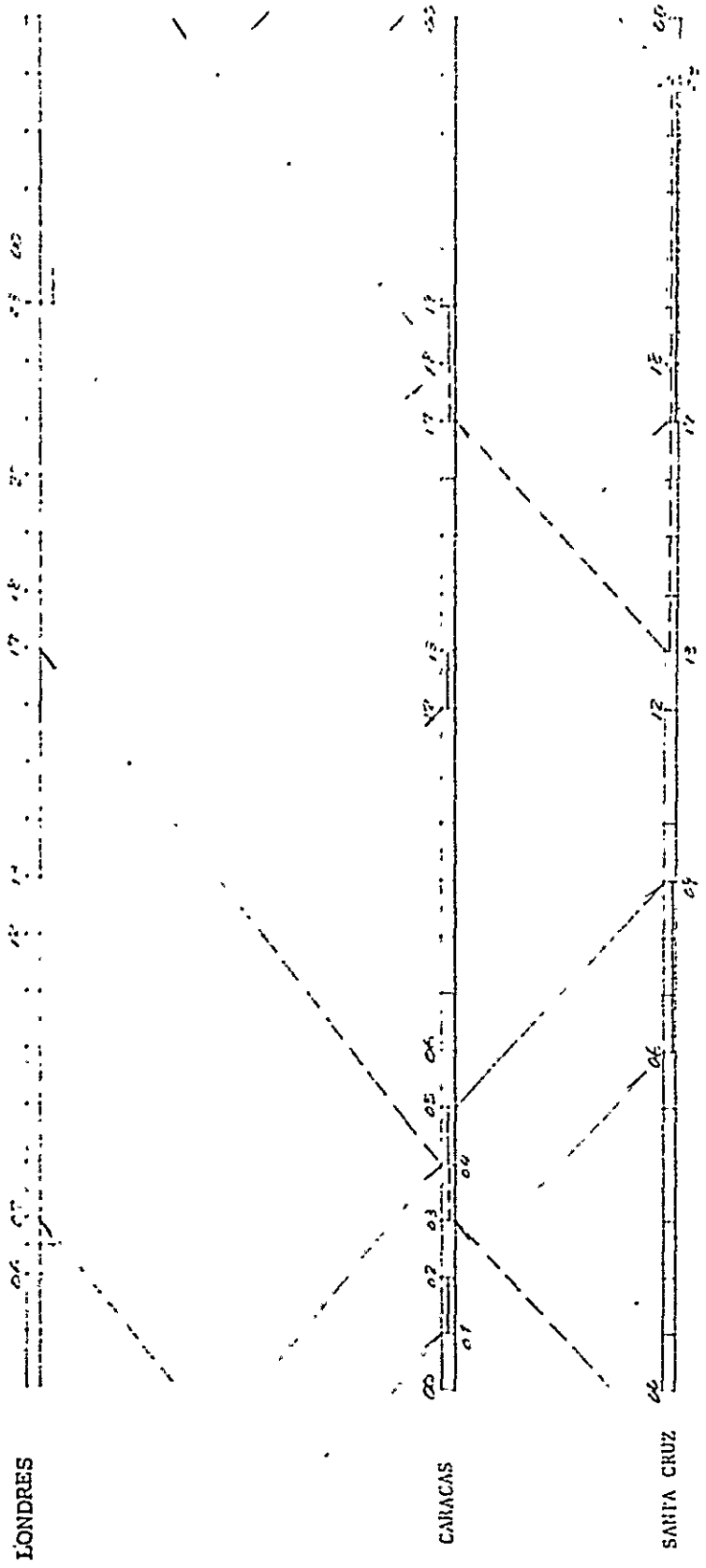
Tiempo Medio de Vuelo entre Nueva York y Santa Cruz : 8 horas



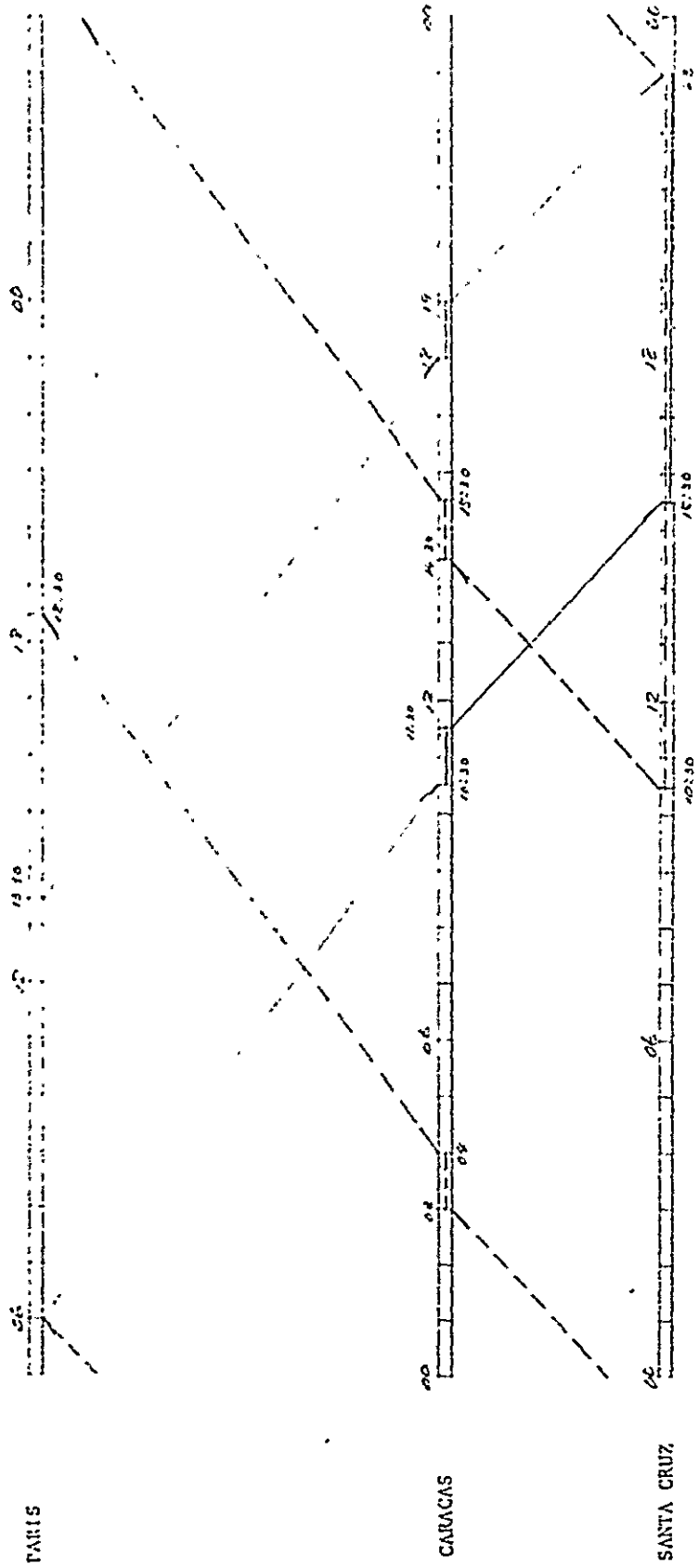
Tiempo Medio de Vuelo entre Madrid y Santa Cruz : 10 horas



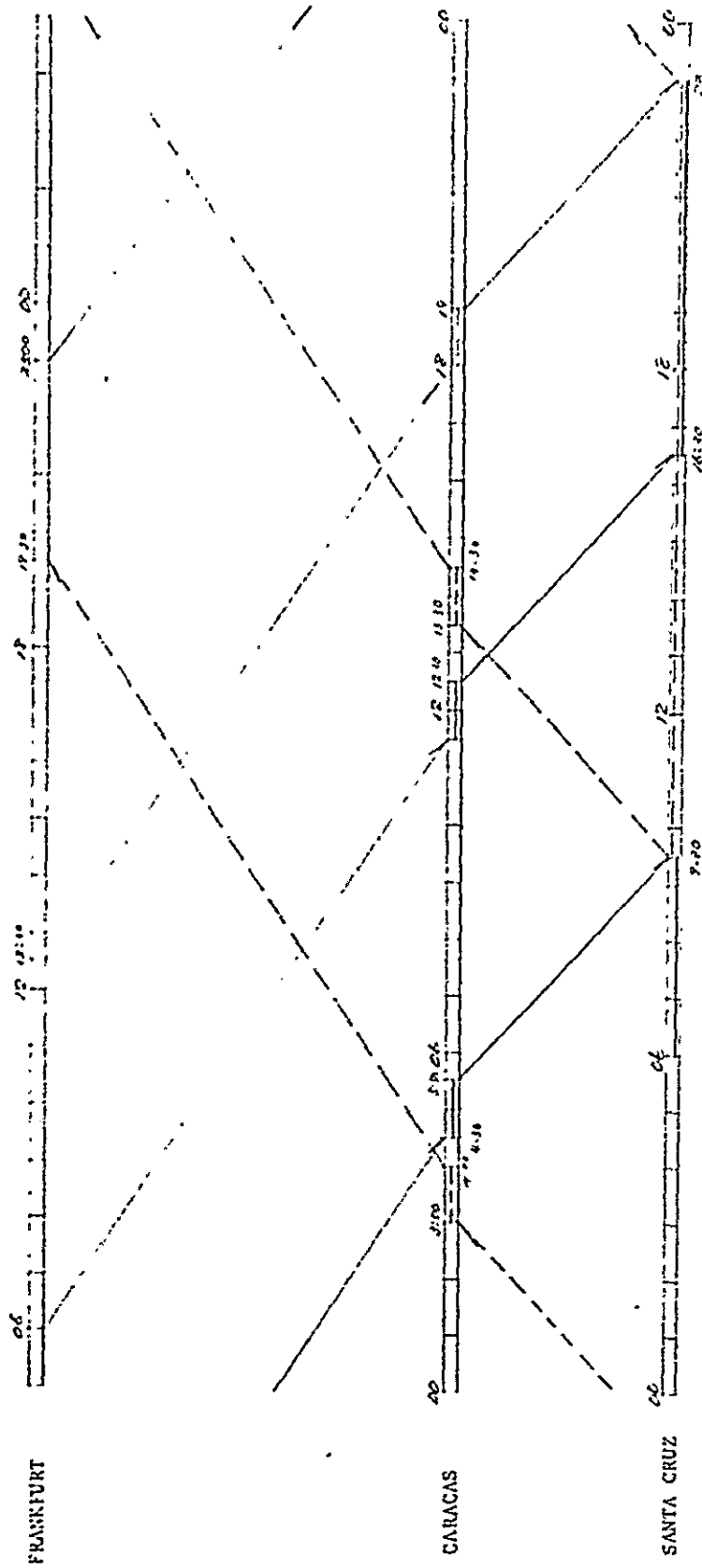
tiempo Medio de Vuelo entre Nueva York y Caracas : 5 horas
 Caracas y Santa Cruz : 4 horas



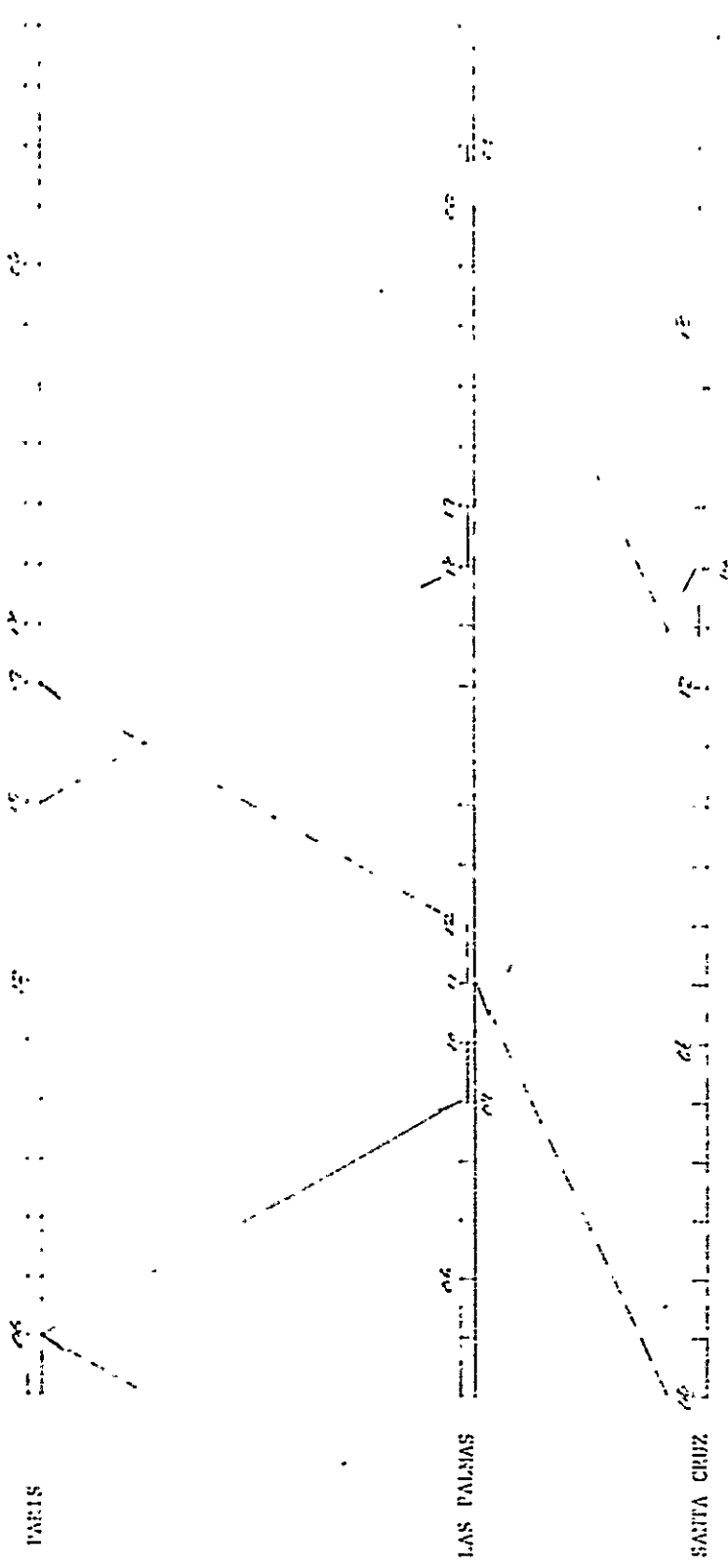
Tiempo Medio de Vuelo entre Londres y Caracas : 9 horas
 Caracas y Santa Cruz : 4 horas



Tiempo Medio de Vuelo entre Paris y Caracas : 9,5 horas
 Caracas y Santa Cruz : 4 horas



Tiempo Medio de Vuelo entre Frankfurt y Caracas : 10,5 horas
 Caracas y Santa Cruz : 4 horas



Tiempo Medio de Vuelo entre Paris y Las Palmas : 4 horas
 Las Palmas y Santa Cruz : 8 horas

