

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS TRANSPORTE Y VIVIENDA  
REPÚBLICA DE HONDURAS

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BÁSICO  
PARA  
EL PROYECTO DEL MEJORAMIENTO  
DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TONCONTIN  
EN  
LA REPÚBLICA DE HONDURAS**

**ENERO DE 1998**

JICA LIBRARY



J 1142458 (7)

**AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)  
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL**

G R T

CR (5)

98-022

7  
T  
ARY







**SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS TRANSPORTE Y VIVIENDA  
REPÚBLICA DE HONDURAS**

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BÁSICO  
PARA  
EL PROYECTO DEL MEJORAMIENTO  
DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TONCONTIN  
EN  
LA REPÚBLICA DE HONDURAS**

**ENERO DE 1998**

**AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)  
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL**



1142458(7)

## PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Honduras, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio de diseño básico para el Proyecto de Mejoramiento para el Aeropuerto Internacional de Toncontin y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a la República de Honduras una misión de estudio desde el 11 de agosto hasta el 8 de septiembre de 1997.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de la República de Honduras y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos. Luego se envió otra misión a la República de Honduras con el propósito de discutir el borrador del diseño básico y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya a promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Desco expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de Honduras, por su estrecha cooperación brindada a las misiones.

Enero de 1998



Kimio Fujita  
Presidente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

## ACTA DE ENTREGA

Tenemos el placer de presentarle el Informe del Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto del Mejoramiento para el Aeropuerto Internacional de Toncontin en la República de Honduras.

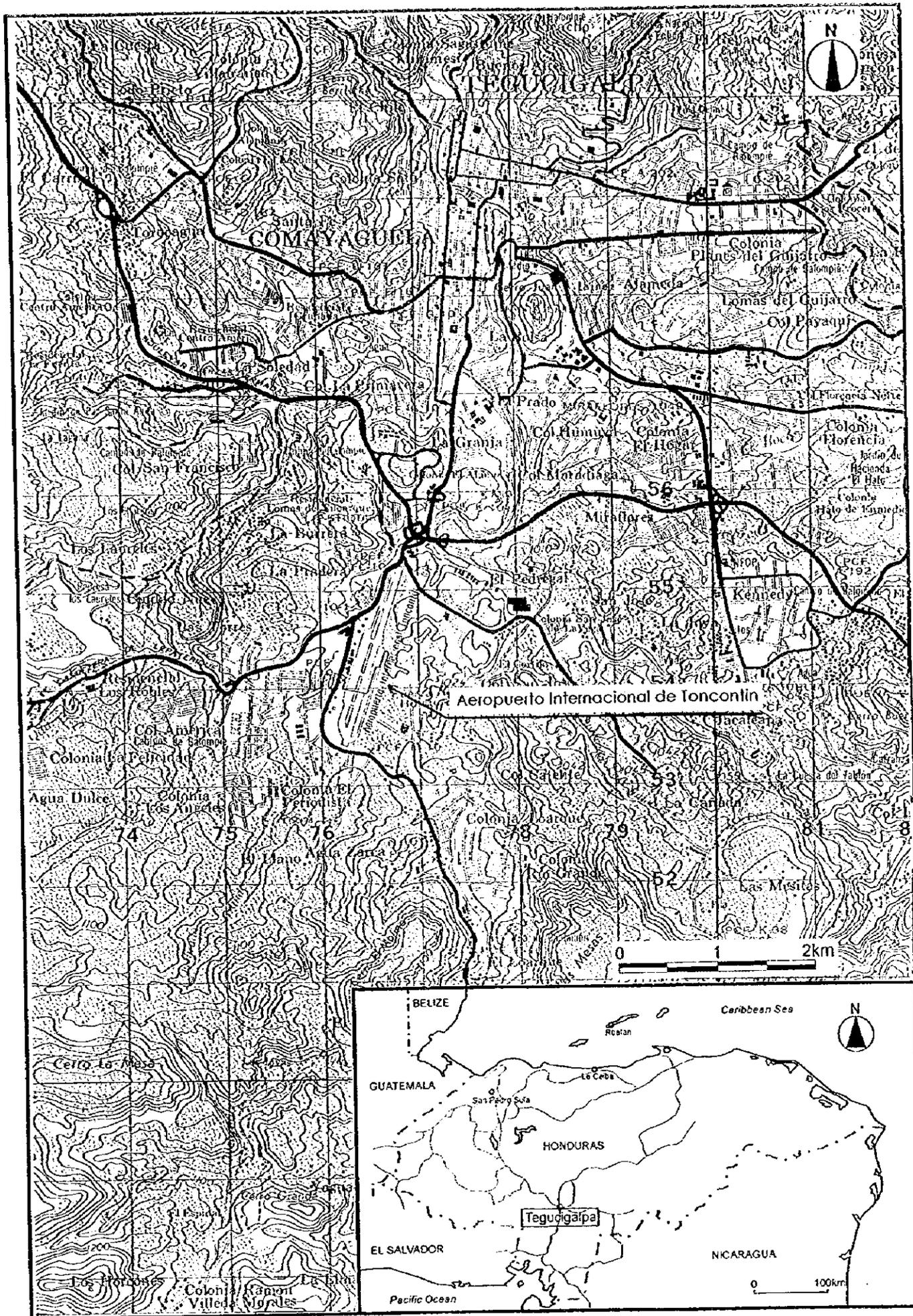
Bajo el contrato firmado con JICA, nosotros, Pacific Consultants International, hemos llevado a cabo el presente Estudio desde el 7 de agosto de 1997 hasta el 19 de enero de 1998. En el estudio hemos examinado la pertinencia del proyecto en plena consideración de la situación actual a la República de Honduras, y hemos planificado el Estudio más apropiado para el Proyecto dentro del marco de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Gobierno del Japón.

Esperamos que este informe sea de utilidad en el desarrollo del Proyecto.

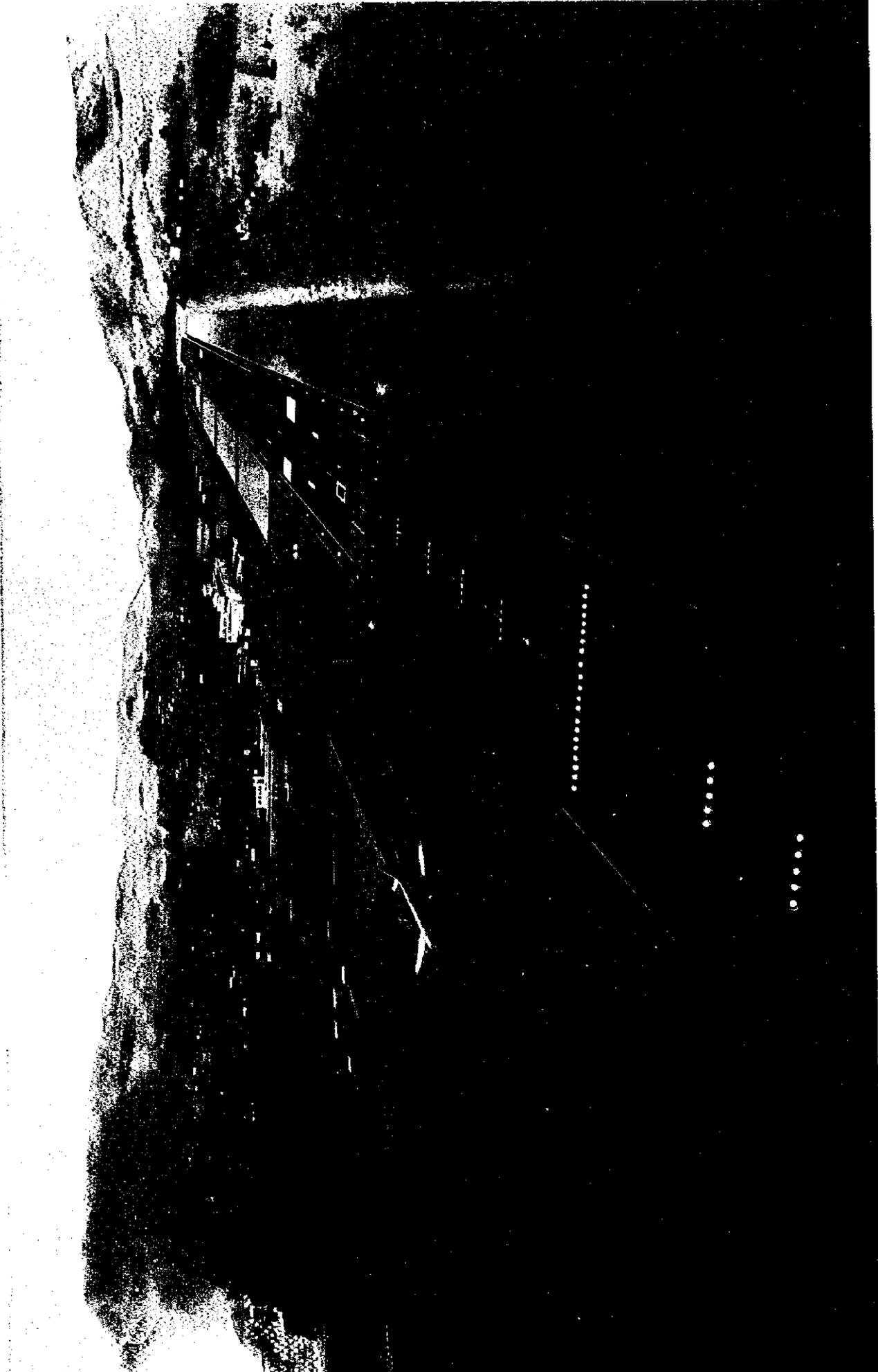
Muy atentamente,



Makoto Tanaka  
Jefe del Equipo de Ingenieros  
Misión de Estudio de Diseño Básico sobre el  
Proyecto de Mejoramiento para el Aeropuerto  
Internacional de Toncontin  
Pacific Consultants International



Ubicación del Proyecto



EL PROYECTO DEL MEJORAMIENTO  
DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TONCONTIN

Tabla de Abreviaturas

AGL	Approach Guidance Light	Luces Guía de Aproximación
ASDA	Accelerate-stop Distance Available	Distancia disponible de aceleración - parada
BID	Inter-American Development Bank	Banco Interamericano de Desarrollo
B&R	Brown & Root	Brown & Root
CAC	Challenge Air Cargo	Carga Aérea Challenge
CAT	Corporación Aeroportuaria de Tegucigalpa	Corporación Aeroportuaria de Tegucigalpa
CBR	California Bearing Ratio	Índice de California
CCR	Constant Current Regulator	Reguladores de Corriente Constante
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil	Dirección General de Aeronáutica Civil
DME	Distance Measuring Equipment	Equipo Radio Telemétrico
DVOR	Doppler VOR	Radiofaro omnidireccional VHF Doppler
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
FAA	Federal Aviation Administration	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
GSE	Ground Service Equipment	Equipo de Servicio en Superficie
ICAO	International Civil Aviation Organization	Organización de Aviación Civil Internacional
IDB	Inter-American Development Bank	Banco Interamericano de Desarrollo
LDA	Landing Distance Available	Distancia de Aterrizaje Disponible
LLZ	Localizer	Localizador
NOTAM	Notice to Airmen	NOTAM (Aviso a Personeros de Aeronavegación)
OACI	International Civil Aviation Organization	Organización de Aviación Civil Internacional
PAPI	Precision Approach Path Indicator	Indicadores de Aproximación de Precisión
RESA	Runway End Safety Area	Area de Seguridad en Extremo de Pista
RWY	Runway	Pista
SAHSA	Servicios Aéreos de Honduras, Sociedad Anónima	Servicios Aéreos de Honduras, Sociedad Anónima
SALS	Simple Approach Lighting System	Sistema Sencillo de Iluminación de Aproximación
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
SOPTRAVI	Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda	Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda
SPS	San Pedro Sula	San Pedro Sula
TGU	Tegucigalpa	Tegucigalpa
TODA	Take-off Distance Available	Distancia de Despegue Disponible
TORA	Take-off Run Available	Recorrido de Despegue Disponible
UHF	Ultra High Frequency	Ultra Alta Frecuencia
UNDP	United Nations Development Program	Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas
VHF	Very High Frequency	Muy Alta Frecuencia
VOR	VHF Omni-Directional Radio Range	Radiofaro Omnidireccional VHF



## RESUMEN

La República de Honduras se encuentra en la parte media de Centro América, y limita al norte con el mar Caribe, al sur con el océano Pacífico, al este con Nicaragua y al oeste con El Salvador y Guatemala, contando con una superficie 112,000 Km<sup>2</sup>. En la República de Honduras, actualmente existen 3 aeropuertos internacionales, de los cuales, el Aeropuerto Internacional de Toncontin en Tegucigalpa juntamente con el aeropuerto La Mesa que se encuentra en la segunda ciudad más importante que es San Pedro Sula, son el centro de la red de rutas tanto nacionales como internacionales. Especialmente el Aeropuerto Internacional de Toncontin, como puerta de ingreso aéreo de la Capital está ligado por rutas aéreas con países vecinos como Guatemala, El Salvador y otros y también con Estados Unidos. Así, en 1996, la cantidad de pasajeros que usó este aeropuerto en rutas internacionales fue de 230 mil y en rutas nacionales 90 mil haciendo un total de 320 mil pasajeros.

Tegucigalpa está ubicada en la zona montañosa de la parte central de Honduras a una altitud de aproximadamente 1,000 m sobre el nivel del mar y está rodeada de una cadena de montañas que llegan hasta aproximadamente 1,500 m de altitud. El Aeropuerto Internacional de Toncontin está ubicado a 5 Km del centro de Tegucigalpa y cuenta con una pista que actualmente tiene una longitud 1,862m. Por el sector no existen llanuras, incluso la zona donde se encuentra el Aeropuerto Internacional de Toncontin es una especie de continuidad de pequeñas elevaciones. Por esta razón, en el extremo norte de la pista que está orientada en sentido casi norte - sur y en el lado oeste de la franja de aterrizaje existen precipicios de hasta 20 metros; por otro lado, en el extremo sur empiezan a elevarse colinas que llegan a mucha altitud y que forman la topografía de la zona.

Debido a que este aeropuerto se encuentra dentro de esta complicada topografía y sus instalaciones no están en buenas condiciones, enfrenta los problemas que a continuación señalamos:

- En la prolongación, en dirección norte - sur, de la pista existen obstáculos como valles y colinas. Por esta razón, las aeronaves que aterrizan aquí deben realizar operaciones muy complejas ya que tienen que descender con un ángulo de 5 grados (en caso de circulación) y 7 grados (en caso de descenso directo) lo que representa ángulos demasiado pronunciados con respecto a los descensos normales. Además, en caso de aterrizaje con circulación por el lado sur, las aeronaves deben hacer un giro demasiado cerrado.
- Muy próximo al extremo sur de la pista se encuentra una carretera y una malla de cerco e inmediatamente después existe una colina. Por estas razones, el umbral del lado sur, que es la principal vía de aproximación, ha tenido que ser trasladado 213 m hacia el centro, reduciendo, de esta manera, la longitud útil de aterrizaje a solo 1,649 m.
- En el extremo norte, inmediatamente después del área de parada de emergencia existe un precipicio y no se cuenta con terreno utilizable. Por esta razón se han presentado accidentes en los que las aeronaves que se pasaron de pista cayeron a este precipicio.
- La longitud de la pista es de sólo 1,862 m, y ésta se encuentra a 1,004 m sobre el nivel del mar, por lo tanto, las aeronaves de las líneas internacionales, cuyo equipo es principalmente B757, B737 y otros, no puedan aterrizar o despegar con carga completa ya que la longitud de pista es insuficiente y se obliga a limitar el peso.
- En caso de lluvia, debido al mal drenaje de la pista, ésta se pone resbalosa y este aspecto está incluido en el AIP (Publicación Informativa Aeronáutica).
- El ancho de las calles de rodaje no cumple con las normas internacionales, por lo tanto este ancho es insuficiente para el B757 que es el equipo más grande que opera aquí.
- Tanto la pista como las calles de rodaje no cuentan con las hombreras que deberían tener.

- La radio ayuda a la navegación DVOR/DME que indica la ubicación del aeropuerto, no funciona eficientemente y en casos de lluvia se detiene su funcionamiento. Por otro lado, de las luces aeronáuticas de superficie sólo se cuenta con luces de pista y REIL. Es por esta razón que no se tienen operaciones nocturnas, además, en caso de lluvia, muchas veces se cancelan los vuelos o tienen que aterrizar en otro aeropuerto.
- Las dimensiones de la actual terminal de pasajeros no son suficientes para cubrir incluso la demanda actual, especialmente el área de chequeo, recojo de equipajes, sala de llegada y otros en las horas pico se ven sumamente congestionados. Por otro lado, las líneas de movimiento de pasajeros domésticos e internacionales no están bien definidas lo cual representa una falta de seguridad.

En este aeropuerto, se han presentado unos 13 accidentes aéreos entre grandes y pequeños en los últimos 10 años, de los cuales hay algunos que no hubiesen ocurrido o que los daños habrían sido menores si no mediaban los problemas antes señalados. De esta realidad se desprende el hecho que muchos usuarios se sientan inseguros respecto del transporte aéreo en este aeropuerto y se cree que esto se refleja como la causal del descenso de demanda en el uso de este aeropuerto.

En vista de esta realidad, el Gobierno de Honduras ha definido un plan de emergencia para el mejoramiento del Aeropuerto Internacional de Toncontin y así, en 1994 solicitó la cooperación financiera no reembolsable al Gobierno de Japón. Ante esta solicitud, el Gobierno de Japón decidió llevar a cabo un estudio preliminar y así la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), en marzo de 1997 envió a Honduras una Misión Preliminar para definir el Proyecto de Mejoramiento del Aeropuerto Internacional de Toncontin. En base a los resultados de esa Misión, el Gobierno Japonés decidió realizar el Estudio del Diseño Básico para este Proyecto y de esta manera la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió una Misión de Estudio de Diseño Básico a la República de Honduras desde el 11 de agosto hasta el 8 de septiembre de 1997. Esta misión, además de discutir con la Secretaría de Transporte, Obras Públicas y Vivienda de Honduras sobre los diferentes aspectos relacionados con este Proyecto, reconfirmó el contenido de la solicitud, hizo estudios en el sitio, investigó sobre el sistema de mantenimiento y estudió el Plan de instalaciones y equipamiento. Después de su retorno al Japón, la Misión elaboró el Diseño Básico y los resultados han sido resumidos en el documento llamado Generalidades del Diseño Básico. Luego se envió una Misión para la explicación del borrador del Diseño Básico desde el 21 de octubre hasta el 1 de noviembre de 1997, la misma que en reuniones con las personas relacionadas con el Proyecto por parte de la República de Honduras explicaron el contenido del documento.

La solicitud del Gobierno de Honduras consistía en (1) prolongación de la pista en 200m, (2) instalación de luces aeronáuticas, (3) instalación de un radar secundario de vigilancia (SSR) y (4) la mejora de caminos.

Ante esta solicitud, la Misión estructuró el Proyecto en dos partes, (A) Medidas para mejorar la seguridad y estabilidad del transporte aéreo y (B) medidas tendientes a mejorar el servicio de transporte aéreo para los pasajeros. Además, en vista de que este Proyecto es una obra de esfuerzo conjunto entre ambos países, hay trabajos que debe realizar el Gobierno de la República de Honduras y otros que tienen que ser ejecutados por el Gobierno del Japón, de manera que sumando ambos esfuerzos se deberá alcanzar el objetivo inicial que es lograr la seguridad y estabilidad del transporte aéreo. Además, concretamente, hasta que el Gobierno de la República de Honduras concluya su parte, hay medidas de urgencia y posibles de realizar para lograr la seguridad y estabilidad de las operaciones aeronáuticas, las mismas que se han denominado como la Primera Fase del Proyecto, mientras que, a medida que avance de la parte que le corresponde al Gobierno Hondureño, hay otras medidas efectivas y posibles de realizar para lograr la seguridad y estabilidad de las operaciones aeronáuticas y mejorar el servicio a los pasajeros lo que representa la Segunda Fase del Proyecto.

En base a esta estructura, el contenido del Proyecto queda definido de la siguiente manera:

		Primera Fase	Segunda Fase
Medidas que tomará el Japón	(A) Medidas para lograr la seguridad y estabilidad de las operaciones aeronáuticas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reencape y ranurado de pista</li> <li>2. Instalación de balizas de obstáculos</li> <li>3. Instalación de luces guía</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prolongación de pista</li> <li>2. Construcción de calles de rodaje de acuerdo con 1.</li> <li>3. Construcción de hombreras para la actual pista</li> <li>4. Ampliación y construcción de hombreras en calles de rodaje actuales</li> <li>5. Instalación y mejora de las luces aeronáuticas</li> <li>6. Reemplazo del DVOR/DME</li> </ol>
	(B) Medidas para mejorar el servicio a los pasajeros	(Nada)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejoras en la terminal de pasajeros</li> </ol>
Medidas que tomará Honduras	(A) Medidas para lograr la seguridad y estabilidad de las operaciones aeronáuticas	(Nada)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recorte del obstáculo topográfico en el lado sur de la pista</li> <li>2. Eliminación de camino al sur de la pista y construcción del correspondiente desvío</li> </ol>

Los tiempos requeridos para la ejecución de este Proyecto son los siguientes:

Primera fase	Proyecto de ejecución: 3 meses	Periodo de obra: 14 meses
Segunda fase	Proyecto de ejecución: 3.5 meses	Periodo de obra: 19 meses

Además, el costo de la parte que es responsabilidad de la República de Honduras, alcanza el monto de 178 millones de Lempiras.

Los costos de mantenimiento que debe erogar Honduras para la primera fase es de 700mil lempiras/año, mientras que para la segunda fase este monto es de 2.2 millones de lempiras/año, montos que pueden ser cubiertos sin dificultad con el presupuesto que tiene Honduras.

La entidad responsable de este Proyecto es la Secretaria de Obras Publicas, Transporte y Vivienda. El ente ejecutor es el Dirección de Obras Públicas, mientras que las operaciones y administración del aeropuerto están a cargo de la Dirección de Aeronáutica Civil. La Dirección de Aeronáutica Civil, además de controlar todos los aeropuertos nacionales, está a cargo directo del Aeropuerto Internacional de Toncontin. La administración del edificio terminal, parqueos, bomberos y seguridad del Aeropuerto Internacional de Toncontin están a cargo de la Corporación Aeroportuaria de Tegucigalpa mediante un contrato firmado con el Gobierno, y lleva a cabo sus funciones bajo la supervisión de la Dirección de Aeronáutica Civil. El presupuesto necesario para el mantenimiento de este aeropuerto en el futuro, se cree que será cubierto sin problemas con el presupuesto anual de la Dirección de Aeronáutica Civil y de la Corporación.

Al ejecutar este Proyecto, los problemas actuales serán mejorados de la siguiente manera. En la primera fase, si bien no varía la longitud de pista, en base a su reencape y ranurado se mejorará el drenaje y con esto la seguridad de despegues y aterrizajes en lluvia. Además, con la instalación de luces guía para la circulación de aproximación y balizado de obstáculos, se podrá distinguir con claridad la ruta de aproximación y se podrán identificar las montañas y colinas que representan obstáculos incrementándose así la seguridad de las aeronaves en su aproximación.

Además, al ejecutar la segunda fase, mediante la prolongación de la pista en 300 m, no solo se

mejorará la seguridad sino que se alivianarán los límites de carga y peso para alguna aeronaves. Además, se instalarán luces aeronáuticas como un sistema sencillo de iluminación de aproximación (SALS), indicadores de aproximación de precisión (PAPI) y otros, además se reemplazará el DVOR/DME y así se aproximará el aeropuerto a un nivel internacional y se mejorará su seguridad, especialmente se mejorará la seguridad en despegues y aterrizajes en casos de escasa visibilidad. Más aún, al ampliar algunos lugares de las calles de rodaje, y con la construcción de hombreras tanto de pista como de calles de rodaje se reducirá el peligro de salidas de pista para las aeronaves y se evitará que piedras y otros elementos se introduzcan en las turbinas de las aeronaves, mejorando así el aspecto de la seguridad. El edificio terminal será mejorado empezando del área de chequeo para evitar congestiónamiento y así mejorar el servicio a los pasajeros.

Como resultado de todo esto, se espera una mejora efectiva en la seguridad y estabilidad de las operaciones aeronáuticas de este aeropuerto, elevándose, por consiguiente, la confiabilidad en el transporte aéreo, con lo que se espera un gran crecimiento de la demanda de este tipo de transporte, con lo que se retomarian las funciones de la Capital y se reactivaría la economía de Honduras. Como se puede ver, este proyecto aporta notablemente a las necesidades básicas humanas de la población, por lo que se considera idóneo para ejecutarse bajo la cooperación financiera no reembolsable.

Debido a que la ejecución de la segunda fase del Proyecto está condicionado a la ejecución de las obras que le corresponde encarar a la República de Honduras, será de mucha importancia el estimular el avance de dichas obras para que este proyecto pueda ser más eficiente y se ejecute de manera más efectiva.

## Tabla de Contenido

Prefacio	
Acta de Entrega	
Mapa de Ubicación / Perspectiva	
Abreviaturas	
Resumen	
Capítulo 1. Antecedentes de la Solicitud .....	1-1
Capítulo 2. Contenido del Proyecto .....	2-1
2-1. Objetivos del Proyecto .....	2-1
2-2. Concepto Básico del Proyecto .....	2-1
2-2-1 Necesidad del Proyecto .....	2-1
2-2-2 Contenido del Proyecto .....	2-1
2-2-3 Año Objetivo y Proyecciones de Demanda .....	2-5
2-2-4 Dimensión de las Instalaciones Planificadas .....	2-8
2-2-5 Plan de Ubicación de las Instalaciones .....	2-10
2-2-6 Concepto Básico del Proyecto .....	2-14
2-3. Diseño Básico .....	2-14
2-3-1 Concepto del Diseño .....	2-14
2-3-2 Diseño Básico .....	2-16
Capítulo 3. Plan de Ejecución del Proyecto .....	3-1
3-1. Plan de Ejecución .....	3-1
3-1-1 Concepto de la Ejecución .....	3-1
3-1-2 Condiciones para la Ejecución de Obra .....	3-2
3-1-3 Alcance de los Trabajos .....	3-3
3-1-4 Supervisión de Obra por Consultor .....	3-4
3-1-5 Plan de Adquisiciones .....	3-5
3-1-6 Cronograma de Trabajo .....	3-5
3-1-7 Obligaciones del País Receptor .....	3-5
3-2. Estimación de Costos del Proyecto .....	3-7
3-3. Costo de Administración y Mantenimiento .....	3-7
Capítulo 4. Evaluación del Proyecto y Recomendaciones .....	4-1
4-1. Efectos del Proyecto .....	4-1
4-2. Recomendaciones .....	4-3
Anexos	
1 Lista de Miembros del Equipo de Estudio .....	A- 1
2 Cronograma del Estudio .....	A- 3
3 Lista de Personas relacionadas con el Proyecto por el lado Receptor .....	A- 5
4 Minutas de Reuniones.....	A- 6
5 Estimación de Costos en los que Incurrirá el Lado Receptor.....	A-58
6 Accidentes en Toncontin.....	A-59
7 Alternativas de Remodelación del Edificio Terminal de Pasajeros.....	A-61
8 Estudio Sobre la Posibilidad de Operación con Naves B-727.....	A-69
9 Lista de Datos de Referencia.....	A-71

## **Capítulo 1. Antecedentes de la Solicitud**

## Capítulo I. Antecedentes de la Solicitud

En la República de Honduras, actualmente existen 3 aeropuertos internacionales, de los cuales, el Aeropuerto Internacional de Toncontin en Tegucigalpa juntamente con el aeropuerto La Mesa que se encuentra en la segunda ciudad más importante que es San Pedro Sula, son el centro de la red de rutas tanto nacionales como internacionales. Especialmente el Aeropuerto Internacional de Toncontin, como puerta de ingreso aéreo de la Capital está ligado por rutas aéreas con países vecinos como Guatemala, El Salvador y otros y también con Estados Unidos. Así, en 1996, la cantidad de pasajeros que usó este aeropuerto en rutas internacionales fue de 230 mil y en rutas nacionales 90 mil haciendo un total de 320 mil pasajeros.

El Aeropuerto Internacional de Toncontin ha sido construido en 1948 y ha venido desempeñándose como aeropuerto de la Capital apoyando al desarrollo de la Nación y del área. Actualmente también sirve a la internacionalización como un aeropuerto de importancia en el nexo con otras ciudades o poblaciones del interior, sin embargo, tiene un problema en su pista, ya que ésta se encuentra en una hondonada con colinas en un extremo y precipicio por el otro, razón por la cual no es posible una extensión de dicha pista. Además de ser un aeropuerto con las limitantes físicas anotadas, su pista, las luces aeronáuticas, sistema de telecomunicaciones, etc., no están debidamente acondicionados y como se puede ver en la estadísticas de accidentes de aviación del Anexo 6, estos defectos hacen que se susciten algunos accidentes que le dieron fama de ser un "aeropuerto defectuoso".

Estos defectos del aeropuerto hacen que los usuarios desconfíen de la seguridad del mismo y este hecho se refleja en un descenso de la demanda del transporte aéreo, lo que al mismo tiempo es causa de un bajón de las funciones de la capital y de su actividad económica. Por lo tanto es necesario que se realicen mejoras en el aeropuerto para así mantener o mejorar la funcionalidad de la Capital su y reactivar su economía.

Ante este estado de cosas, el Gobierno de la República de Honduras determinó realizar el Proyecto de mejoras de emergencia para el Aeropuerto Internacional de Toncontin y así, en 1994 solicitó al Gobierno de Japón una Cooperación Financiera no Reembolsable.

## **Capítulo 2. Contenido del Proyecto**

## Capítulo 2. Contenido del Proyecto

### 2-1 Objetivos del Proyecto

El Aeropuerto Internacional de Toncontin ubicado en Tegucigalpa, capital de Honduras, se encuentra a 1000 metros de altura sobre el nivel del mar y debido a que su pista es de solo 1862 metros y está rodeado por montañas y otros obstáculos, han sido frecuentes los accidentes de aeronaves. (Ver anexo 6 "Accidentes en Toncontin")

El objetivo principal de este Proyecto es mejorar el sistema de ayudas a la navegación para así elevar la seguridad de este aeropuerto, y de esta manera impulsar la actividad económica de la ciudad para que esta pueda seguir funcionando como capital de la República.

### 2-2 Concepto Básico del Proyecto

#### 2-2-1 Necesidad del Proyecto

El Aeropuerto Internacional de Toncontin es el único ingreso por aire de la Capital Tegucigalpa. En realidad, este aeropuerto que fue construido para aeronaves de una generación anterior, y sin estar preparado para el aumento en tamaño de las aeronaves actuales está siendo usado por aeronaves grandes y no adecuadas para sus dimensiones. En un extremo de la pista existe una colina y en el otro extremo un precipicio, razones topográficas por las cuales es físicamente imposible poder ampliar la pista; bajo estas condiciones, este aeropuerto incluso no cumple con los requisitos de superficie limitadora de obstáculos (espacio libre de obstáculos alrededor de los aeropuertos para la seguridad de las operaciones aéreas) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Por estas condiciones físicas del aeropuerto, se han venido presentando frecuentes accidentes de aviación, como por ejemplo; algunos aviones que se exceden en el descenso como el que arrancó la malla del aeropuerto u otro que bajó demasiado y su tren golpeó a un vehículo que corría por la carretera que se encuentra en el extremo sur, o en su defecto, otras aeronaves se salen de la pista o se pasan como el avión al que no le alcanzó la pista y cayó en el precipicio del extremo norte. En casi todos estos accidentes le echan la culpa al piloto, pero más allá de todo esto, hay que tener en cuenta que los pilotos, por lo corto de la pista, tratan de tocar tierra lo antes posible, o por el peligro que representa la colina en el extremo de la pista ellos tratan de no bajar demasiado. Además, debido al mal drenaje de la pista, cuando llueve, ésta se pone resbalosa y origina que las aeronaves se salgan de la misma. Por otro lado, las ayudas a la navegación ya son obsoletas e incluso las luces aeronáuticas de superficie ya no funcionan. En consecuencia, las condiciones de operación son difíciles ya que se tiene que volar muy cerca de las colinas sin ninguna ayuda instrumental y no se cuenta con ayudas luminosas como balizas de obstáculos o luces de ruta.

Por las deficiencias de este aeropuerto, los usuarios no se sientan tranquilos respecto de la seguridad del transporte aéreo, aspecto que conlleva una influencia negativa para el progreso y la actividad económica de la capital. Ya que en la actualidad no hay otro aeropuerto que pueda tomar el lugar de éste, es urgente la necesidad de mejorar las instalaciones aeroportuarias para obtener mayor seguridad y estabilidad en las operaciones aeronáuticas y así activar el progreso y el desarrollo económico de la capital. (Ver anexo "Registro de accidentes aéreos")

#### 2-2-2 Contenido del Proyecto

##### (1) Proyecto General

Respecto de la solicitud del Gobierno de Honduras, se llevó a cabo el Estudio de Diseño Básico de este Proyecto desde el mes de agosto hasta septiembre de 1997 y se decidió que el Proyecto se lo lleve adelante en base a un trabajo equitativo y una cooperación mutua entre Honduras y Japón, y se ratificó que los trabajos se ejecutarían de la siguiente manera:

- ① El Gobierno de Honduras llevará a cabo el recorte del obstáculo topográfico del lado sur del aeropuerto. Además, anulará la carretera que atraviesa el sector sur del aeropuerto y construirá el desvío correspondiente.
- ② Por su lado el Gobierno de Japón, mientras se realizan las obras señalados en el punto ①, tomará las medidas de urgencia más efectivas y factibles para mejorar la seguridad y estabilidad de las operaciones aéreas como Primera Fase del Proyecto.  
  
Además, de acuerdo con el avance de las obras del punto ①, llevará a cabo los trabajos de la Segunda Fase del Proyecto tomando las medidas más efectivas y factibles para mejorar la seguridad y estabilidad de las operaciones aéreas.
- ③ El Gobierno de Japón, además de lo señalado y en vista del incremento del transporte aéreo que se lograría por las mejoras en la seguridad y estabilidad de las operaciones aeronáuticas en base a los trabajos de los puntos ① y ②, tomará medidas para arreglar la terminal de pasajeros a manera de mejora el servicio al pasajero.

Las medidas que tomará el Gobierno de Japón son las siguientes:

a) Primera Fase del Proyecto

i) Instalación de Balizas de Obstáculos

Se instalarán en los obstáculos que se encuentren dentro del área de las rutas aledañas y en la colina donde está instalado el VOR/DME.

ii) Instalación de Luces Guía de Aproximación (AGL)

Se instalarán sobre la ruta aledaña de aproximación.

iii) Capa de Asfalto y Ranurado de la Pista

b) Segunda Fase del Proyecto

(Medidas para lograr la seguridad y estabilidad de las operaciones aeronáuticas)

i) Instalación y Mejoras de las Luces Aeronáuticas

- Instalación de Sistema sencillo de iluminación de aproximación (SALS): Estas luces se instalarán en la ruta de aproximación en el lugar de recorte del obstáculo topográfico.
- Instalación de PAPI en las pistas 01 y 19
- Luces de borde de pista
- Luces de umbral y extremo de pista
- Iluminación de zona de parada
- Luces de borde de calles de rodaje
- Traslado de las luces identificadoras de umbral
- Instalación de equipo de suministro de energía y construcción de caseta

La disposición de las instalaciones mencionadas se muestran en la Fig. 2-2-1.

ii) Prolongación de la pista

La pista se alargará en el sector sur en una proporción adecuada para despegues desde la pista 01 (servirá de zona de parada para aterrizajes por la pista 19)

iii) Construcción de una calle de rodaje adecuada para la parte de prolongación de la pista arriba indicada.

iv) Mejoras en el pavimento (Asfaltado de márgenes de pista y calles de rodaje, etc.)

v) Reemplazo del VOR/DME

(Medidas relacionadas con la mejora de los servicios al transporte de pasajeros)



i) Mejoras en la terminal de pasajeros

Se tomarán medidas para mejorar el edificio terminal de pasajeros ya que el mismo es obsoleto y falto de espacio.

(2) Plan para Cada Una de las Instalaciones

a) Primera Fase del Proyecto

i) Obras Civiles

La pista está siendo bien atendida en su mantenimiento, sin embargo, la superficie de la misma está deteriorándose por el paso del tiempo y debido a que ésta es plana y con poca pendiente, el agua de lluvia se estanca y hace que las aeronaves que tocan tierra queden propensas a resbalar, aspecto que implica un obstáculo para la seguridad. Para mejorar la seguridad de forma inmediata, antes de recortar la colina que obstaculiza las operaciones, se hará el re-encape y el ranurado (grooving) de la pista como obra efectiva para corregir la obsolescencia y la falta de drenaje.

ii) Luces Aeronáuticas de Superficie

Dentro de la zonas de las rutas de aproximación, despegue y rutas aledañas del Aeropuerto Internacional de Toncontin existen una serie de obstáculos tales como colinas y construcciones (antenas, cables de energía, casas, etc.). En caso de escasa visibilidad, es posible que las aeronaves se aproximen demasiado a estos obstáculos. Existen casas y colinas que rozan la superficie de aproximación de la pista 01, especialmente las colinas que se encuentran por debajo de la ruta de ingreso para la pista 01, representan un gran peligro. Mientras no se quiten las casa y colinas que rozan la superficie de aproximación de la pista 01 no será posible tomar medidas básicas de seguridad, sin embargo, para evitar que las aeronaves se aproximen demasiado a los obstáculos se instalarán balizas sobre esos obstáculos y se señalará la ruta de circulación y se instalarán luces guía de aproximación para evitar que las aeronaves se salgan de su curso.

b) Segunda Fase del Proyecto

i) Obras Civiles

- Después de que se terminen las obras de recorte de obstáculos, será posible fijar la superficie de seguridad para la pista, por lo tanto, con miras a mejorar la seguridad en las operaciones de las aeronaves se prolongará la pista y se desplazará el umbral de la misma, con lo que se prolongará el largo para los aterrizajes y se contará con una zona de parada de seguridad en el extremo. Asimismo, como mejora para los despegues, la pista será prolongada en 300 metros y esta prolongación también será estriada.

- Para la parte prolongada se construirán calles de rodaje de ingreso y paralela respectivamente.

- Como ayuda de estabilidad para las aeronaves que se salen de la pista, como protección del pavimento y para facilitar la instalación y mantenimiento de las luces de pista se construirán hombreras o márgenes de pista asfaltadas. Asimismo, para evitar algunos objetos o piedras sean absorbidos por las aeronaves, se construirán hombreras en las calles de rodaje de ingreso y paralelas.

- Además, las calle de rodaje de ingreso en ambos extremos de la pista serán mejoradas en su diseño y ancho de manera que una aeronave B-757 pueda rodar de manera estable y segura.

ii) Luces Aeronáuticas

Una vez que se hayan quitado las casas y colinas que rozan la superficie de aproximación de la pista 01 y se haya desviado la carretera que cruza el extremo de la pista 01 (es decir, después de lograr una superficie de aproximación de 1:20 para vuelos visuales según las normas de la FAA) se instalarán luces aeronáuticas para vuelos no instrumentales de manera

instalarse estarán de acuerdo con las recomendaciones del "Plan de Navegación Aérea para Regiones del Caribe y de Sudamérica" de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y las mismas serán como se indica a continuación. Además se desplazarán los REIL, actuales (instalados en 1997 por el proyecto SOFREAVIA) de acuerdo con la prolongación de la pista.

- ① Sistema sencillo de iluminación de aproximación para pista 01
- ② PAPI para las pistas 01/19
- ③ Luces de borde de pista, de umbral, de extremo de pista y de zona de parada.
- ④ Luces de calles de rodaje
- ⑤ Equipo de suministro y control para las luces aeronáuticas
- ⑥ Caseta para el equipo de suministro de energía de la luces aeronáuticas
- ⑦ Traslado de los REIL

#### iii) Equipo de radioayudas a la navegación

El radiofaro omnidireccional VHF Doppler y su equipo radiotelemétrico (DVOR/DME) es un equipo francés de la marca Thompson, fabricado en 1983 e instalado en 1986 a 1.5 millas náuticas sobre una colina de 1,112 metros de altitud. Luego, en enero de 1997, en base al "Contrato para el mejoramiento y ampliación del sistema de radioayudas a la navegación aérea de Honduras", se reemplazaron el módulo DVOR/DME, el cable coaxial, el módulo del enlace UHF, las baterías y dos equipos de aire acondicionado, y se efectuó el reajuste del DVOR/DME. Durante la época seca, el equipo estuvo funcionando sin problemas, pero ya en la época lluviosa, el agua se infiltró hacia el sistema de antenas debido a su obsolescencia y se presentaron muchos casos de caída del equipo. Si bien se están tomando medidas de impermeabilización de las antenas, hay que tener en cuenta que el equipo ya cumplió su vida útil pues han pasado 15 años desde su fabricación y 12 años desde su instalación, por lo tanto se hará un reemplazo total.

#### iv) Edificaciones

- El actual edificio terminal de pasajeros será remodelado con miras a normalizar el congestionamiento que se presenta en el sector de salidas. Las mejoras a realizarse son el traslado y ampliación del hall de chequeo y área de migración, construcción de un corredor en el lado aeronáutico y la ampliación del área de migración de llegadas.
- Juntamente con la ampliación del edificio, se harán mejoras en la iluminación y su instalación eléctrica.
- Se construirá una nueva caseta para el sistema de suministro de energía eléctrica.

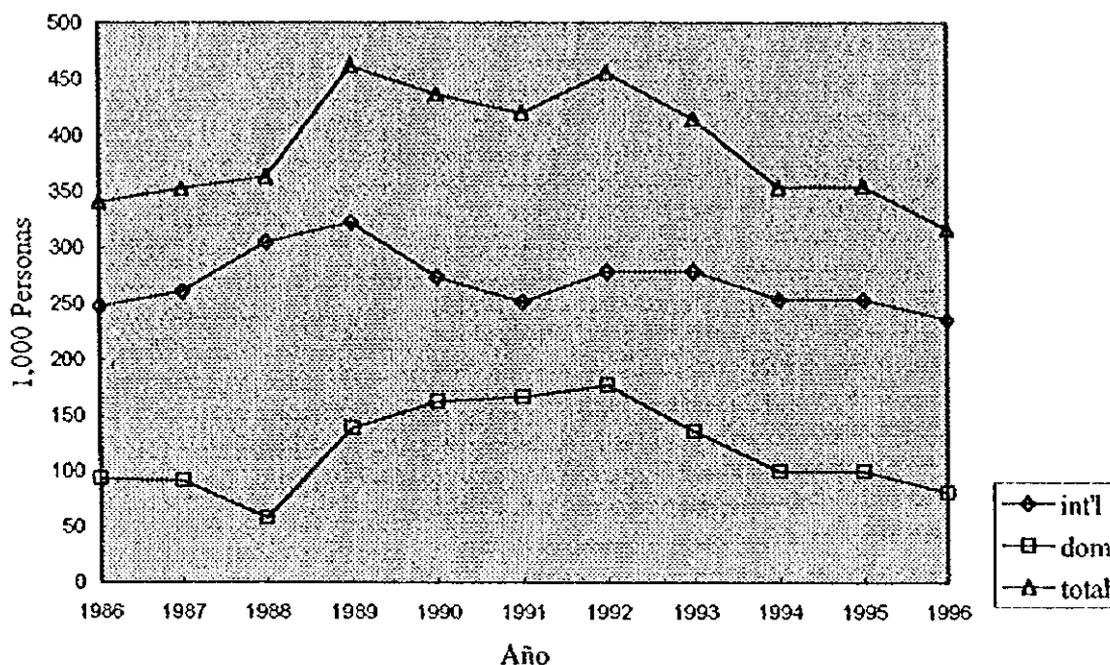
### 2-2-3 Año Objetivo y Proyecciones de Demanda

#### (1) Proyecciones de Demanda

La tendencia del transporte aéreo nacional de la República de Honduras, en cuanto a la demanda de pasajeros internacionales, en el pasado mostró un incremento más o menos regular, pero desde el año 1996 empezó a bajar. La demanda de pasajeros nacionales está disminuyendo desde el año 1993. Solamente la carga aérea está mostrando un incremento regular de algo menos de 20% anual.

El Aeropuerto Internacional de Toncontin muestra la misma tendencia, y desde el año 1992 la demanda de pasajeros empezó a descender. Debido al alza del costo de vida y al incremento en el precio de los pasajes aéreos y bajo la influencia de la quiebra de una empresa aérea popular de bajos precios, la demanda de transporte aéreo ha quedado en un franco descenso. Además, de lo expuesto, el Aeropuerto Internacional de Toncontin enfrenta el hecho de contar con accidentes por lo que los pasajeros han optado por viajar en ómnibuses de velocidad o usar el aeropuerto de San Pedro Sula, razón por la cual la demanda está disminuyendo.

### Tendencia de la Demanda de Pasajeros del Aeropuerto de Toncontin



El crecimiento económico (crecimiento del PIB) de Honduras en los últimos años ha estado en el orden del 3.6%. Con la finalización de los conflictos bélicos internos de Nicaragua y Guatemala se ingresó a una etapa de estabilidad político económica y juntamente con esta estabilidad se logró la recuperación económica de todo Centro América donde también Honduras participa de esta recuperación.

En cuanto a las proyecciones de demanda de transporte aéreo, considerando que la recuperación y crecimiento económicos continúan en desarrollo, fijaremos el crecimiento del PIB de la República de Honduras en un 3.5%. En vista de que el valor elástico del transporte aéreo con respecto al PIB es de 1.2% para los viajes de negocios internacionales y de 1.0% para los viajes nacionales, se estima que el crecimiento de la demanda de pasajeros en toda la República de Honduras estará en el orden del 4.2% anual para los internacionales y del 3.5% anual para los vuelos domésticos.

La demanda de pasajes aéreos internacionales en el pasado en la República de Honduras ha tenido una evolución casi horizontal, pero al ver los datos por aeropuerto hay variaciones. La participación del aeropuerto de Toncontin (Tegucigalpa) y del aeropuerto de San Pedro Sula en 1990 frente a la demanda total nacional fue del 55% y 42% respectivamente, sin embargo este porcentaje en el año 1997 se ha invertido al 45% y 49% respectivamente. Por otro lado, los demás aeropuertos tienen una participación que se encuentra entre el 2 y el 4% con un crecimiento casi horizontal. Como lo habíamos mencionado antes, estas variaciones en las tendencias del transporte aéreo tienen su origen en la confiabilidad (seguridad), por lo que si se mejora la seguridad del aeropuerto de Toncontin con la ejecución de este Proyecto, se estima que la demanda de pasajes puede incrementarse hasta sus niveles de participación anteriores.

Por su lado, la participación de cada aeropuerto en el transporte de pasajeros nacionales presentan en el año 1993 casi una igualdad, pero a partir de ese año la demanda nacional de pasajes ha disminuido y tanto Toncontin como San Pedro Sula también bajaron en sus cifras, mientras que los demás aeropuertos no han tenido muchas variaciones, más al contrario, su participación se incrementó. Por lo tanto, si se mejora el aspecto de seguridad del Aeropuerto Internacional de Toncontin, se estima que recupere su demanda anterior.

Por lo expuesto, la participación de cada aeropuerto en el transporte aéreo nacional quedaría como se muestra en la siguiente Tabla.

Aeropuerto	Toncontin	San Pedro S.	Golosón	Roatán	Total
Pasajeros Internacionales	48%	45%	4%	3%	100%
Pasajeros Nacionales	24%	23%	31%	22%	100%

Por lo tanto, la demanda futura del Aeropuerto Internacional de Toncontin se estima que tendrá los valores que a continuación se indican.

Proyecciones sobre Demanda de Pasajeros a Nivel nacional (unidad: mil personas)

(Unidad: Mil personas)

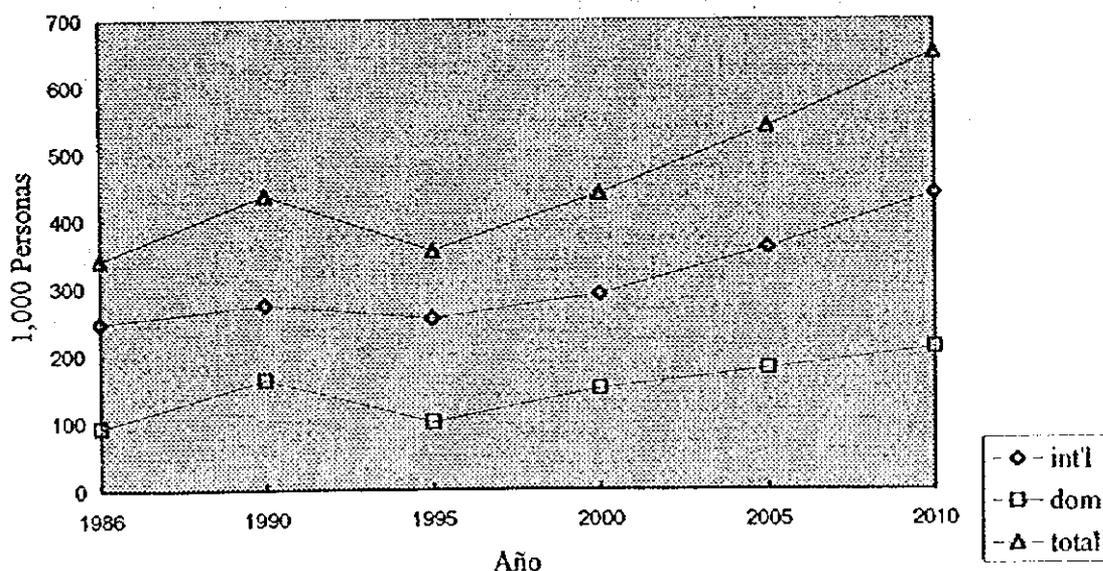
Año	Pasajeros Internacionales	Pasajeros Nacionales	Total
1996 (Resultado real)	519	550	1,069
2000	610	630	1,240
2005	750	750	1,500
2010	920	890	1,810
Crecimiento anual	4.2%	3.5%	3.8%

Proyecciones sobre Demanda de Pasajeros en Toncontin (unidad: mil personas)

(Unidad: Mil personas)

Año	Pasajeros Internacionales	Pasajeros Nacionales	Total
1996 (Resultado real)	231	89	321
2000	290	150	440
2005	360	180	540
2010	440	210	650
Crecimiento anual	4.7%	6.3%	5.2%

Proyecciones de Demanda de Pasajeros del Aeropuerto de Toncontin



Como resultado de lo anterior, la cantidad de vuelos y pasajeros en las horas pico con respecto a las proyecciones de demanda, obtenemos la siguiente tabla.

	Actual		Proyección (Año 2005)	
Número de vuelos hora pico	B-757	1	B-757	2
	B-737	2	B-737	1
Pasajeros en hora pico	Llegadas	245	Llegadas	231
	Salidas	243	Salidas	154

(2) Año Objetivo y Demanda Planificados

El año objetivo planificado de la primera fase se determina a 5 años de la conclusión de las obras, o sea es el año 2005. Sin embargo, para las instalaciones que ya han quedado estrechas en el presente, se hará una comparación con el valor de la proyección de demanda con la demanda actual, y para la determinación del plan, se tomará el valor más alto. Como resultado, los valores a tomarse en cuenta como meta del proyecto serán los actuales de 245 pasajeros/hora para arribos y 243 pasajeros /hora para salidas.

Debido a las limitaciones por la topografía de este aeropuerto, se estima que en el futuro se seguirá operando con el tipo de aeronaves actuales, por lo que la aeronave tipo será el B-737. Sin embargo, en vista de que también se opera con el B-757, en los lugares que actualmente se requieran y en los sitios que en el futuro por las mejoras así lo requieran, se tomará en cuenta la aeronave B-757.

2-2-4 Dimensión de las Instalaciones Planificadas

(1) Determinación de la Longitud de Pista

Debido a los obstáculos, tales como colinas y otros, que existen en las proximidades de este aeropuerto, aún no se ha establecido la superficie limitadora de obstáculos que determina la OACI. Para mejorar la seguridad en las operaciones, es imprescindible establecer primeramente esta superficie limitadora de obstáculos. Es por esto que, en base a reuniones con los pilotos de las diferentes aerolíneas que operan en este aeropuerto y otras personas, se ha decidido establecer el ángulo de aproximación en 4 grados y emplear las normas del método de vuelos visuales de la FAA (Superficie de aproximación: Interior 150m, exterior 450m, longitud 1,500m, pendiente 1:20; superficie de transición con pendiente de 1:7 y altura de 45m). (Figura 2-2-2).

El umbral 01 se desplazará al actual extremo de pista. La superficie limitadora de obstáculos arriba explicada, se establecerá para este nuevo umbral. De esta manera, la distancia de aterrizaje disponible (LDA) que actualmente es de 1649m se ampliará hasta los 1862m, y así la seguridad se verá mejorada. Ahora bien la nueva LDA es de una longitud suficiente para las aeronaves que operan en este aeropuerto, e incluso para ciertas aeronaves la longitud es mayor a la requerida para aterrizajes con peso completo, por lo que es también un aporte a la seguridad. (Ver la siguiente tabla)

**Distancia de aterrizaje para la pista 01**

Tipo de aeronave	Origen/Destino (Distancia)	Longitud de aterrizaje (m)		Longitud de aterrizaje con carga máxima (m)	
		Seco	Mojado	Seco	Mojado
B-757-200	TEG-MIA (1490Kkm)	1680	1900	1820	2100
B-737-300	TEG-MIA (1490Kkm)	1520	1900	1730	1970
	TEG-SJO (560km)	1520	1900	1730	1970
B-737-200	TEG-SJO (560km)	1380	1520	1610	1700

La longitud a prolongarse en el extremo 01 se determinará de manera que aporte seguridad y que las obras representen el menor gasto posible. La siguiente tabla muestra una relación entre el peso de despegue de las aeronaves y la longitud requerida. En lo que se refiere al B-737, es notorio el incremento de carga por la longitud ganada. En vista de que el costo para la extensión de la pista es alto, de aproximadamente 150 millones de Yenes / 100m, se hizo un cálculo de la eficiencia entre prolongación de pista y beneficio de incremento de carga, lo cual dio como resultado que la longitud más adecuada para la pista es de 2100m. Por esta razón, la pista se ampliará en 300m hacia el sur. El umbral de la pista para aterrizajes, por lo expuesto anteriormente, será un umbral desplazado.

**Distancia de despegue para la pista 01**

Tipo de aeronave	Distancia O/D	Peso despegue (lbs)	Longitud requerida para despegue (m)	Incremento de carga debido a prolongación (lbs)
B-757-200	TEG-MIA (1490 km)	201 300	1862	
		202 100	1950	800 (4 pax)
B-737-300	TEG-MIA (1490 km)	111 300	1862	
		112 000	1900	700 (3 pax)
		118 000	2100	6700 (33 pax)
		121 000	2200	9700 (48 pax)
		125 400	2340	14100 (70 pax)
	TEG-SJO (560 km)	112 300	1862	
		114 800	1900	2500 (12 pax)
B-737-200	TEG-PNM (1000 km)		1862	
		99 800	1810	
	TEG-SJO (560 km)	95 700	1600	

Nota: La carga máxima estructural en negrillas

Por lo tanto, las distancias declaradas, tanto para las pista 01 como para la 19 quedan como se indica en la siguiente Tabla.

**Distancias declaradas de pista**

	Pista	TORA(m)	TODA(m)	ASDA (m)	LDA(m)
Actual	01	1862	1862	1931	1649
	19	1862	1862	1900	1862
Planificado	01	2081	2081	2231	1781
	19	2162	2162	2222	2162

TORA: Recorrido de despegue disponible

TODA: Distancia de despegue disponible

ASDA: Distancia disponible de aceleración - parada

LDA: Distancia de aterrizaje disponible

Los aterrizajes y despegues por la pista 19 serán por el umbral actual ya que la extensión hacia el sur servirá para incrementar las longitudes LDA y TORA, y así mejorar la seguridad. Sin embargo, para los aterrizajes abortados y despegues, la longitud de pista operacional será determinada por los obstáculos que representan las colinas del sector sur.

(2) Dimensión de las Instalaciones Planificadas

a) Pista y Calles de Rodaje

(Primera Fase): Se realizará el re-encape de la pista y su ranurado.

(Segunda Fase): Se prolongará la pista en 300m. Se construirán calles de rodaje y acceso para esta prolongación.

Además, se construirán hombreras para toda la pista y para la calle de rodaje paralela y sus accesos en los extremos norte y sur.

b) Sistema de Ayudas a la Navegación

i) Luces aeronáuticas de superficie

(Primera fase) Se instalarán tres balizas de obstáculos y seis luces guía de aproximación.

(Segunda fase) Se instalará un sistema sencillo de iluminación de aproximación para la pista 01, indicadores de aproximación de precisión (PAPI), luces de borde de pista, luces de umbral, luces de extremo de pista, luces de área de parada de seguridad y luces de calles de rodaje, para lo cual también se proveerá un sistema de suministro de energía, y se construirá una caseta para el equipo de suministro de energía y los actuales REIL serán desplazados.

ii) Radioayudas a la Navegación Aérea

En la segunda fase se reemplazará el radiofaro omnidireccional VHF Doppler y su equipo radiotelemétrico (DVOR/DME).

c) Edificaciones

(Segunda fase) Se remodelará y ampliará una parte del edificio terminal de manera que pueda ser suficiente para albergar 488 pasajeros (Total de llegadas y salidas). La caseta del sistema de energía tendrá capacidad para albergar dos generadores de 100KVA.

2-2-5 Plan de Ubicación de las Instalaciones

Dentro de la ubicación de las instalaciones, podemos citar que se extenderá la pista y la calle de rodaje. La disposición de la pista, calles de rodaje y edificio terminal se muestra en las figuras A-1 y C-1.

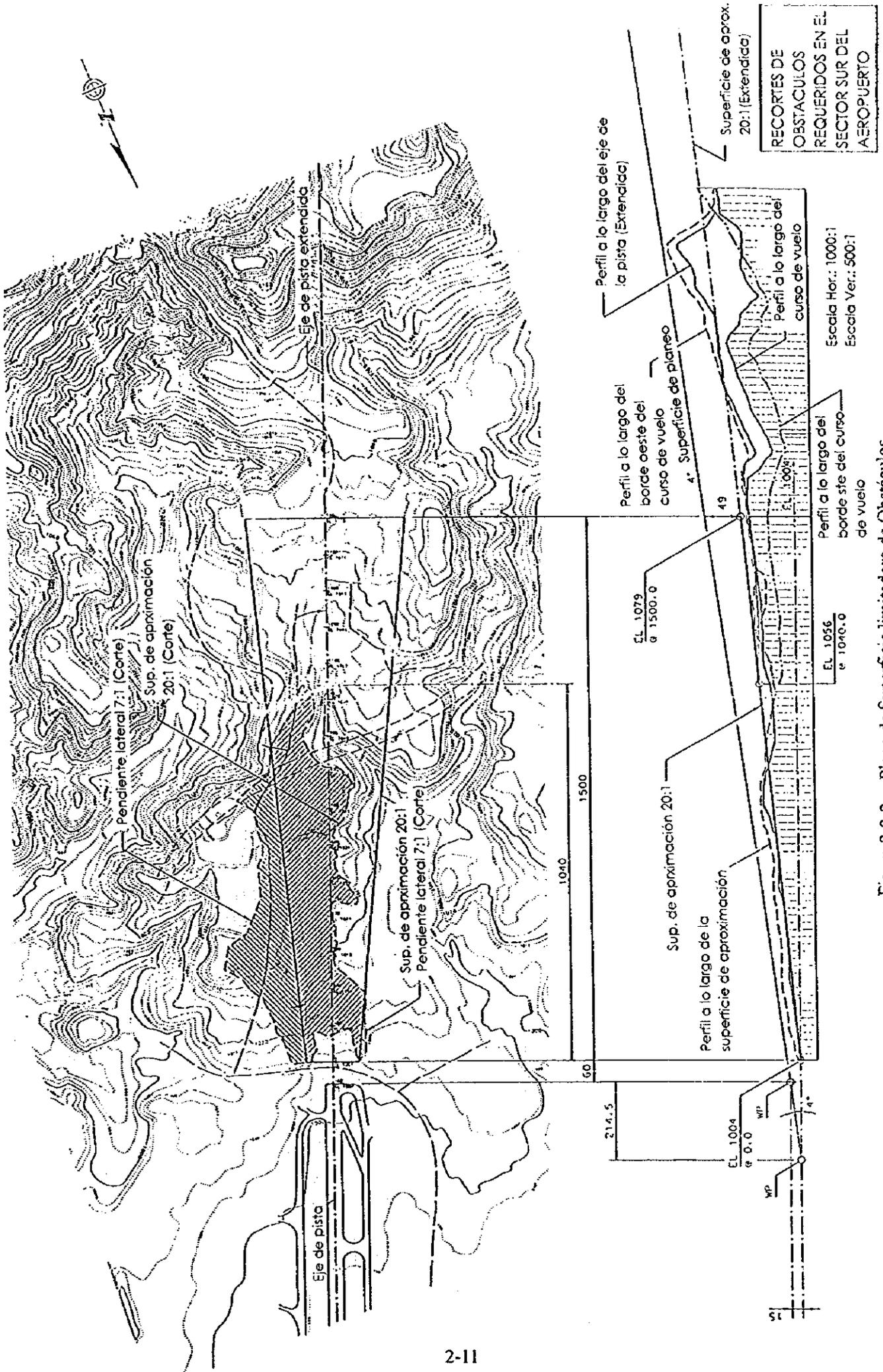
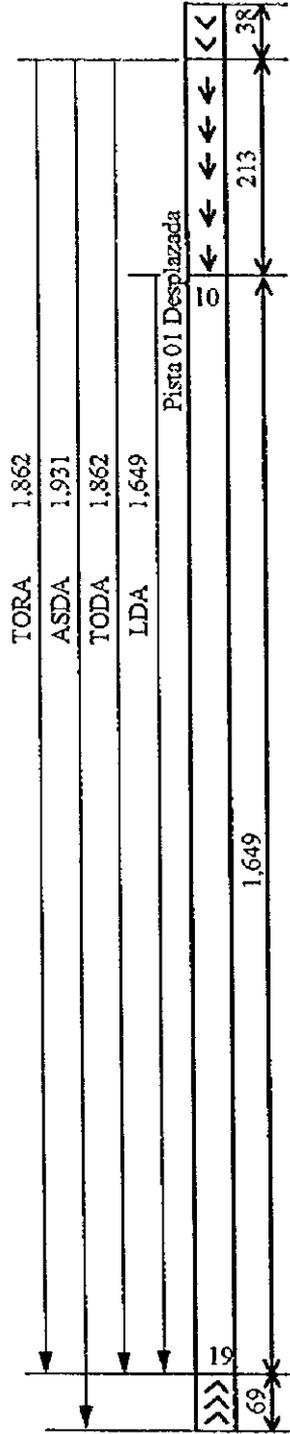


Figura 2-2-2 Plano de Superficie limitadora de Obstáculos

**ACTUAL  
PISTA 01**



**PISTA 19**

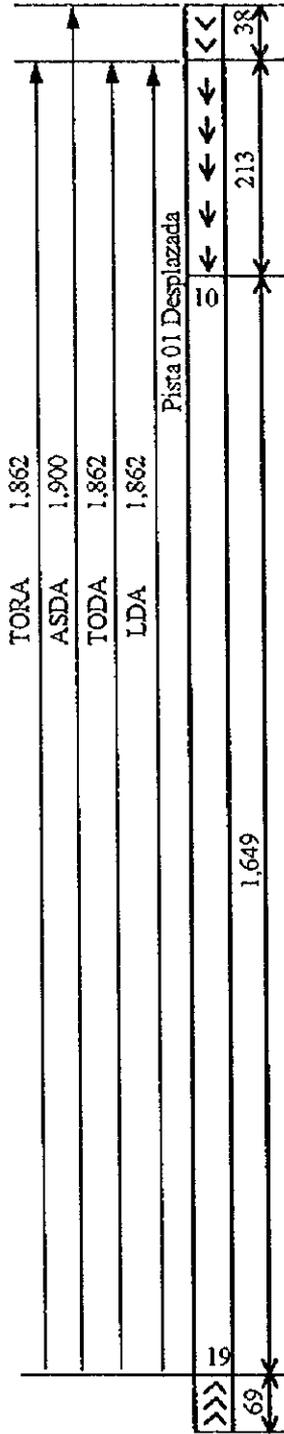


Figura 2-2-3 Distancias Declaradas de la Pista

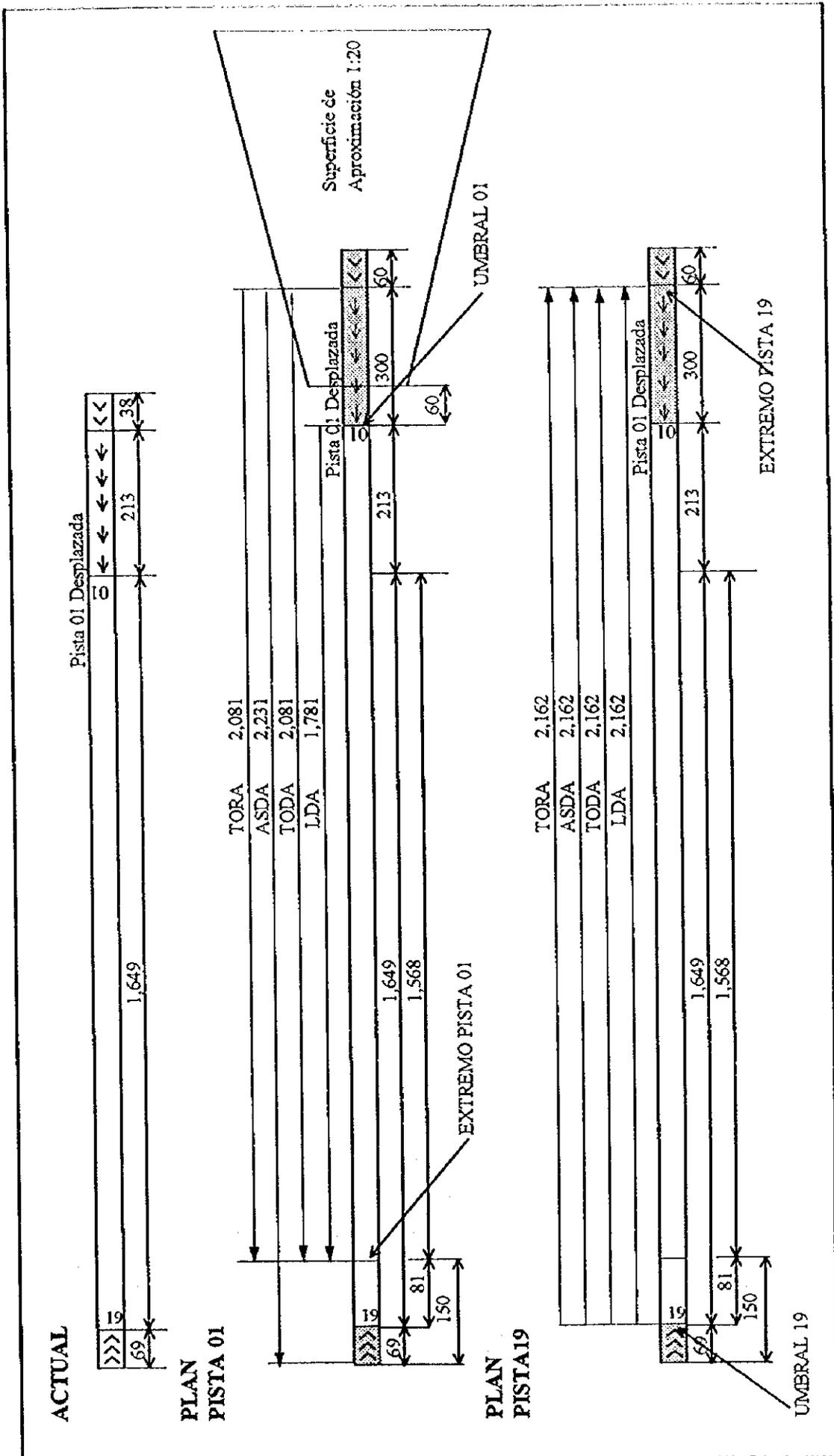


Figura 2-2-4 Longitud Proyectada de Pista