INFORME DEL ESTUDIO PRELIMINAR REALIZADO POR LA MISION DE COOPERACION PARA EL INVENTARIO FORESTAL DE LA REGION NORESTE DEL PARAGUAY

Agencia de Cooperación Internacion del Japon

708
89
FDD

FOD
[redacted]
8014

INFORME DEL ESTUDIO PRELIMINAR REALIZADO POR LA MISION DE COOPERACION PARA EL INVENTARIO FORESTAL DE LA REGION NORESTE DEL PARAGUAY

JICA LIBRARY
1034727[6]

Agencia de Cooperación
Internacion del Japon

国際協力事業団	
受入月日 '84. 4. -3	708
	88
登録No. 02387	FDD

PREFACIO

Por la solicitud del Gobierno del paraguay, el Gobierno del Japón decidió a realizar un estudio de investigación de recursos forestales para promover el plan de desarrollo y conversación de bosques en la zona nordeste del Paraguay que tendrá mucha esperanza en el desarrollo de la Nación en el futuro.

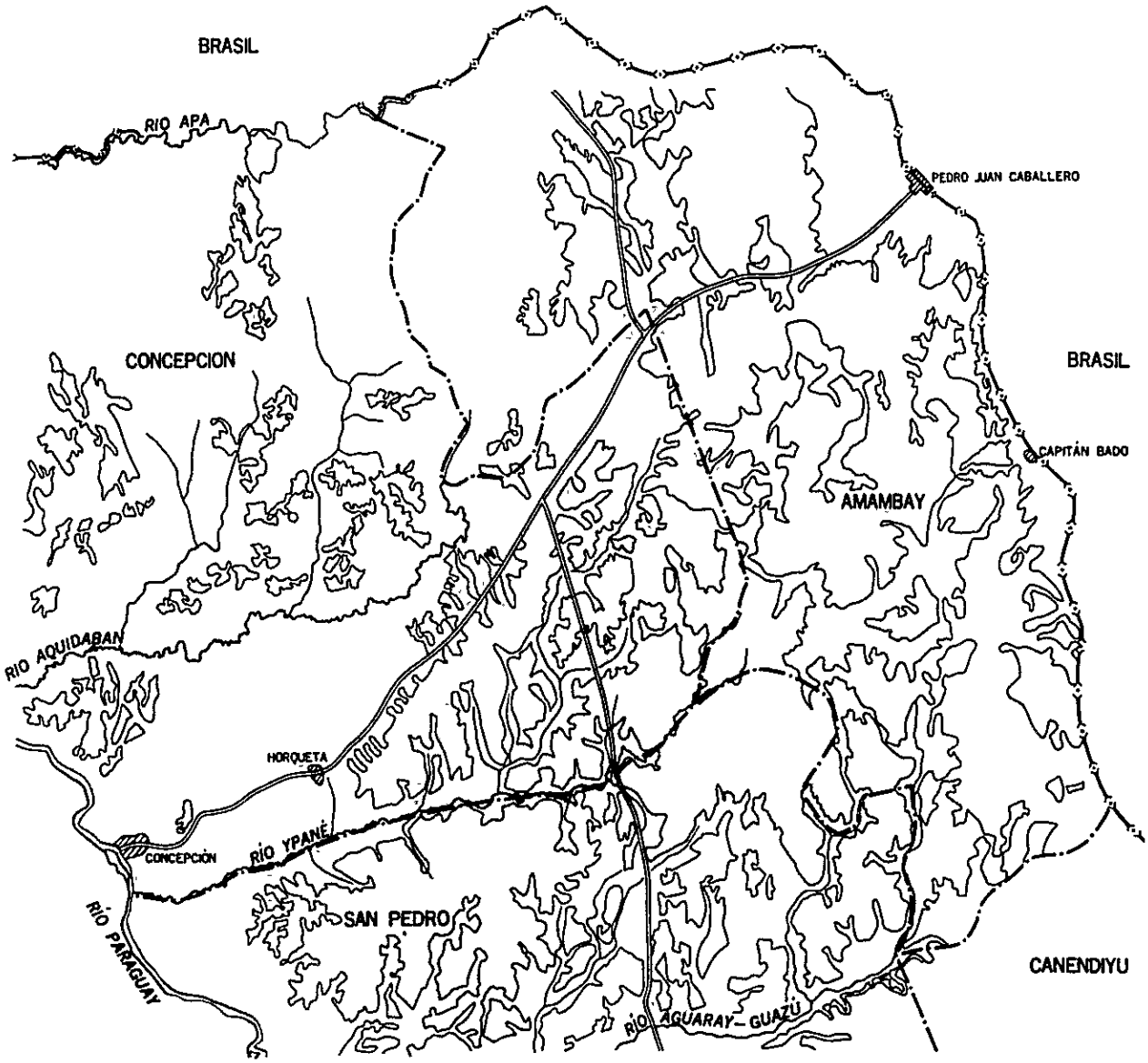
Presente informe es el resultado de los estudios preliminares realizados por dos misiones técnicas forestales, enviados por Agencia de Cooperacion Internacional del Japon (JICA) en mes de marzo y diciembre de 1979.

Esperamos que este informe sea muy útil para el estudio principal que se iniciará muy proximamente.

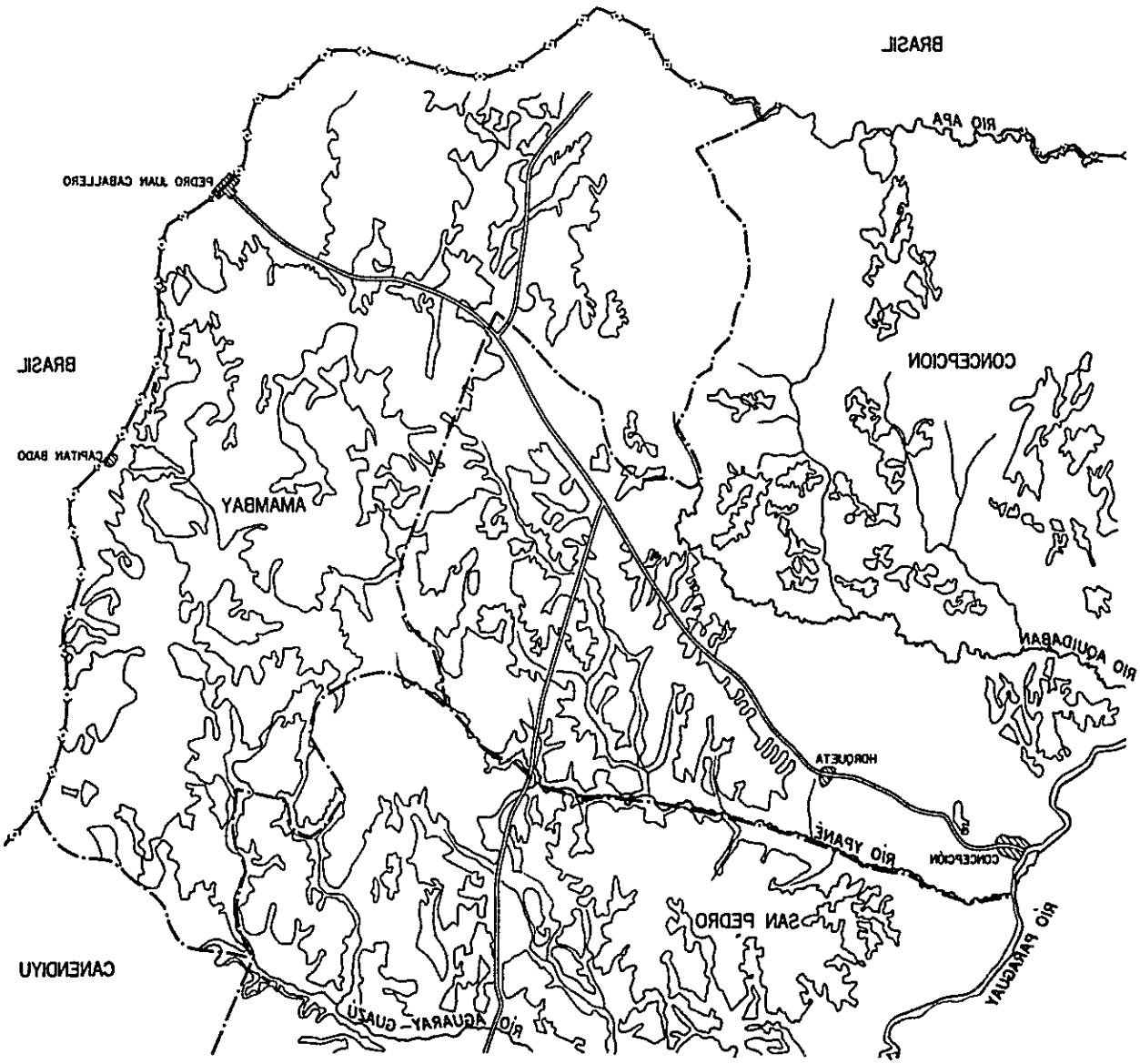
Agradecemos profundamente a las autoridades del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Servicio Forestal Nacional y del Instituto Geográfico Militar del Gobierno del Paraguay por las múltiples atenciones y facilidades que han proporcionado en todos los sentidos para una feliz culminación de los trabajos preliminales.

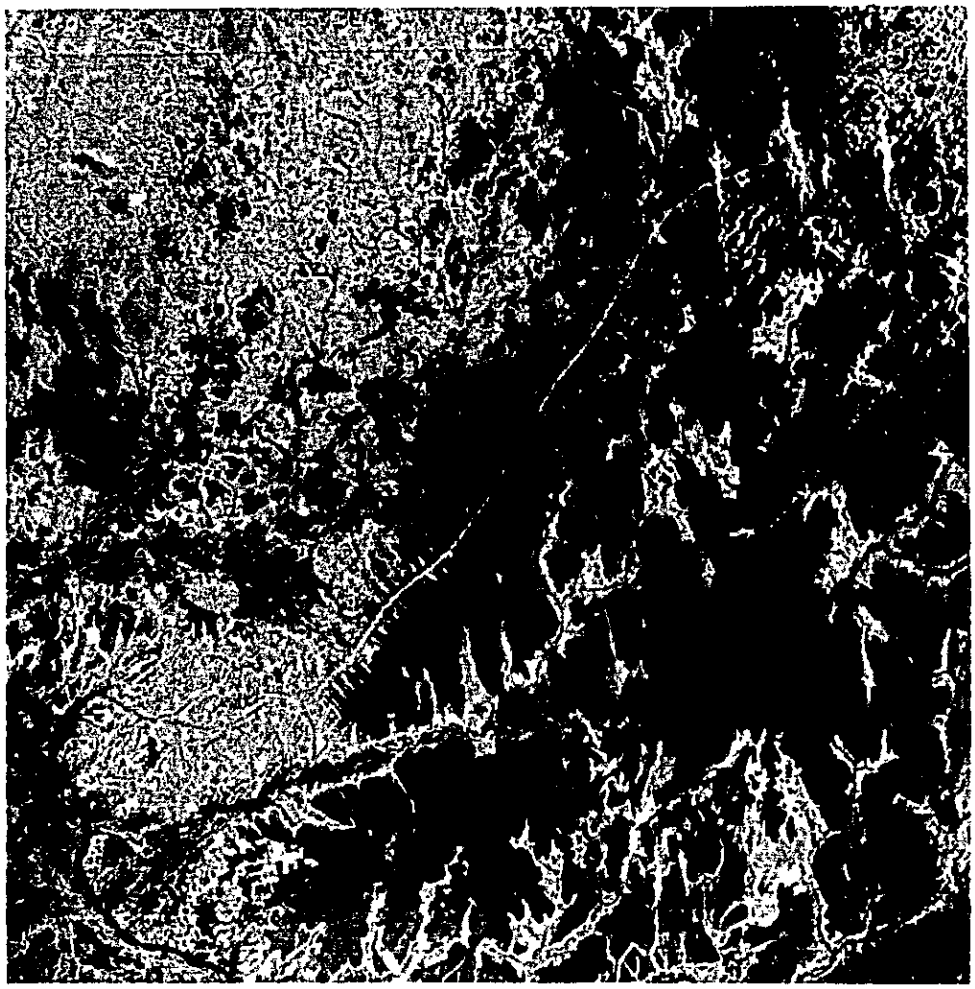
Enero 1980

Presidente
Agencia de Cooperacion
Internacion del Japon

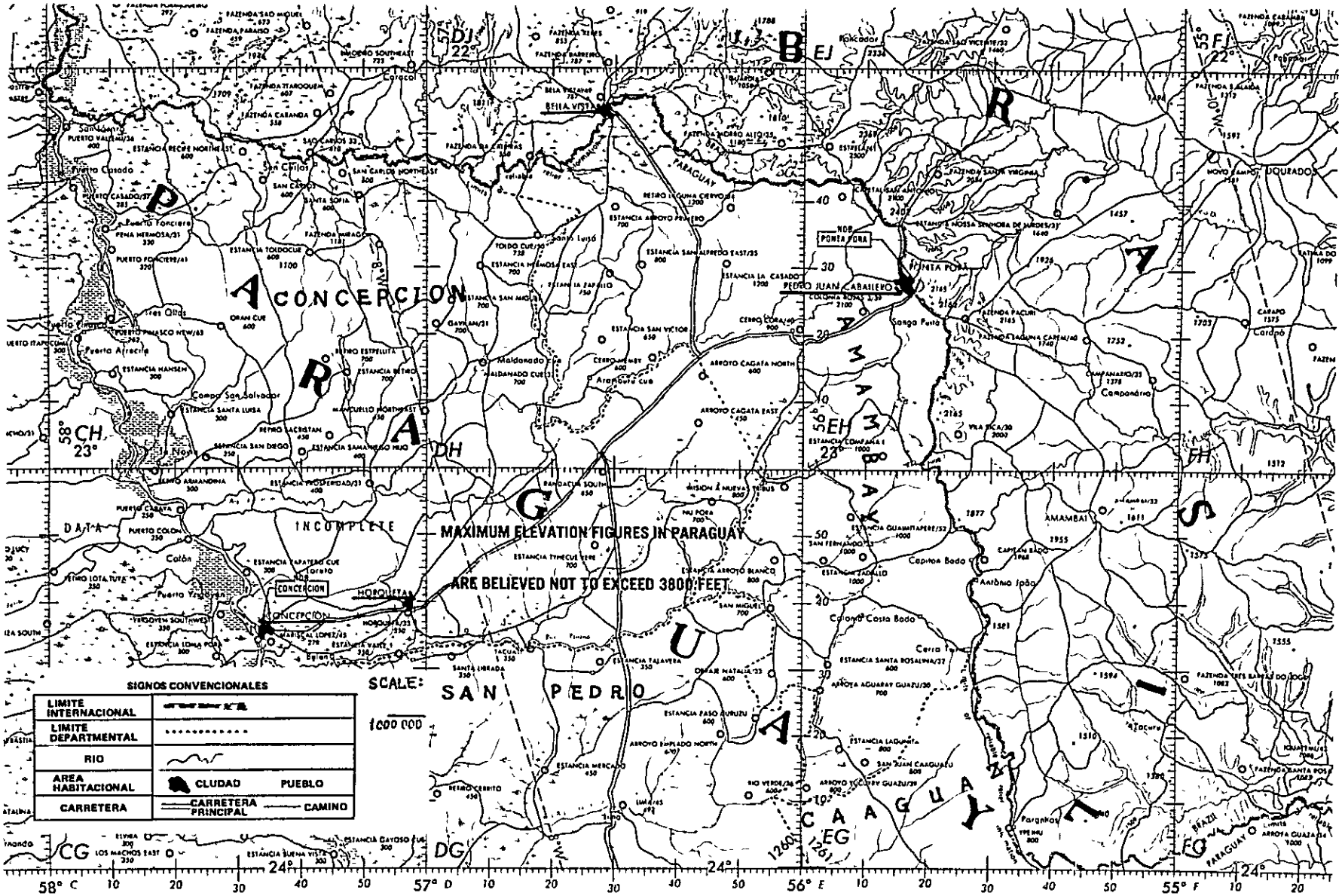


SIGNOS CONVENCIONALES	
	LIMITE INTERNACIONAL
	LIMITE DEPARTMENTAL
	BOSQUE
	AREA HABITACIONAL
	CAMINO PRINCIPAL


CANENDIYU
BRASIL
CAPITAN BADO
PEDRO JUAN CABALLERO
AMAMBAY
SAN PEDRO
CONCEPCION
HORQUETA
CONCEPCION
BRASIL
RIO APA
RIO ADUIDABAN
RIO YPANE
RIO PARAGUAY
RIO AGUARAY-GUAZU
LIMITE INTERNACIONAL
LIMITE DEPARTMENTAL
BOSQUE
AREA HABITACIONAL
CAMINO PRINCIPAL
CONVENCIONALES SIGNOS



DE LA REGION NORESTE DEL PARAGUAY



INDICE

I LOS ANTECEDENTES Y EL OBJETIVO DEL ESTUDIO 1

II EL CONTENIDO DEL PLAN MAESTRO DEL INVENTARIO FORESTAL DE LA REGION NORESTE DEL PARAGUAY 17

III ANALIZAR LOS DATOS YA EXISTENTES 18

IV LAS FOTOGRAFIAS AEREAS 19

V ESTUDIO DE LOS BOSQUES 21

VI ESTABLECIMIENTO DE LA PAUTA PARA PLAN FORESTAL 24

I. LOS ANTECEDENTES Y EL OBJETIVO DEL ESTUDIO

La República del paraguay posee abundante superficie boscosa, estimándose en 25 millones de hectáreas el sector de la industria forestal está bas tante subdesarrollado. Por ejemplo, actualmente se está importando en su totalidad la pulpa que se utiliza en el país. En tal sentido el Gobierno está promoviendo la introducción de capital extranjero a fin de es timular el desarrollo de la industria forestal.

Los recursos forestales que servirán de base para esta industria se encuentran principalmente en los Departamentos de Alto Paraná e Itapúa de la zona Sure, y en los Departamentos de Amambay y Canendiyú de la zona noreste de la región Oriental del país.

En la zona Sur se ha realizado un Inventario Forestal sobreuna área de aproximadamente 6 millones de hectáreas mediante la cooperación de la FAO desde el año 1966 y como resultado de dicho estudio se aclaró la situación actual de los recursos forestales de esa zona; este estudio sirvió de base para comenzar la explotación y desarrollo programado de esa zona y al mismo tiempo posibilitó la realización de un Proyecto Integral de Cooperación Técnica del Gobierno del Japón sobre la explotación, utilización y refores tación de los bosques.

Hasta ahora no existe ningún estudio sobre recursos forestales de la zona noreste del país. Sin embargo, existen evidencias de que los bosques de la citada zona están en peligro por la explotación irracional y es motivo de preocupación para la conservación de las cuencas hidrográficas en las zonas de influencia de las represas de Itaipú y otros.

En este marco de cosas el Gobierno Paraguayo ha solicitado al Sr. TANIDA, Jefe de la Misión de Identificación de los Proyectos en el Paraguay, enviado en el mes de Enero de 1977, la venida de una Misión Técnica para realizar un estudio de inventario forestal a fin de promover el desarrollo racional y programado de la silvicultura, industria forestal, colonización y aprovechamiento del agua y al mismo tiempo interesar a inversionistas extranjeros para la ejecución de los programas. Este pedido se ha reiterado al Sr. Iijima, Jefe de la Misión del estudio preliminar sobre el Proyecto de Cooperación Técnica de Desarrollo Agrícola y Forestal en el Departamento de Itapúa, enviado en el mes de Octubre de 1977, y la solicitud oficial se envió en el mes de Marzo de 1978.

For los motivos expuestos anteriormente, el Govierno del Japón ha enviado al Paraguay dos Misiones Técnicas Forestales en los meses de Marzo y Diciembre de 1979 para realizar estudios de factibilidad e iniciar los contactos pertinentes con las autoridades del Govierno paraguayo.

La composición y el itinerario de los trabajos es como sigue:

(lista l) EL COMPONENTE DE LA PRIMERA MISIÓN

Jefe	Jiro Namura	Supervisión	Director Gerente de la Asociación Japonesa de Consultores Forestales de Ultramar.
Miembro	Takuje Tabata	Planificación de la Cooperación	Sección de Planificación del Servicio Forestal del Japón.
Miembro	Katsuyuki Ohmi	Planificación Forestal	Sección Administrativa forestal del Servicio Forestal Nacional del Japón.

Miembro	Isao Ikejima	Economía Forestal	Investigaciíon aérea de la Kokusai S. A.
Miembro	Ryoji Hatamura	Agrimensura (aérea de los bosques)	Asesor de la Asociación Japonesa de Consultores Forestales de Ultramar.
Miembro	Takashi Fujiwara	Condinación	Sección de Inversión y Finanzas de la industria forestal de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón.

(lista 2) ITINERATIO DE LOS TRABAJOS DE LA PRIMERA MISION

1.	Marzo	(mar)	20	Tikio ..... JL006 ..... Nueva York RG855
2.	"	(mié)	21	..... Río de Janeiro ..... RG900 ..... Asunción
3.	"	(Jue)	22	Visitas : Embajada del Japón, Ministerio de Agricultura y Ganadería y Servicio Forestal Nacional.
4.	"	(vie)	23	Coordinación previa con el SFN y luego audiencia con S. E. Ministro de Agricultura y Ganadería Ing. Agr. Don Hernando Bertoni.
5.	"	(sáb)	24	Coordinación con el SFN.
6.	"	(dom)	25	Coordinación de los trabajos entre los piembros.
7.	"	(lun)	26	Vista general de los bosques de la zona noreste del Paraguay en avión.
8.	"	(mar)	27	Entrevista con el Director del Instituto Geográfico Militar Gral. de Brig. Abraham Abed.
9.	"	(mié)	28	Viaje de Asunción a Encarnación.
10.	"	(jue)	29	Visitas : CAICISA, Fábrica de plywood, aserradero y estudio del contorno de los tipos de bosques de Pirapó.
11.	"	(vie)	30	Viaje de Encarnación a la Provincia de Misiones (Rep. Argentina), visitas a las plantaciones de pinos Elliotti, Araucaria y a la fábrica de Papel Misionero.
12.	"	(sáb)	31	Viaje de regreso de la Provincia de Misiones a la ciudad de Asunción.
13.	Abril	(dom)	1	Coordinación entre los miembros y preparativos para el viaje al campo.
14.	"	(lun)	2	Salida de Asunción al campo.
15.	"	(mar)	3	Evaluación del inventario dorestal hecho por la FAO de las Naciones Unidas.
16.	"	(mié)	4	Intercambio de opiniones acerca de las inquietudes del Paraguay sobre el inventario forestal.
17.	"	(jue)	5	Estudio acerca de las infraestructuras relacionadas a esta investigación.
18.	"	(vie)	6	Llegada a Pedro Juan Gaballero.
19.	"	(séb)	7	Estudio de los bosques del Departamento de Amambay en general.
20.	"	(dom)	8	Viaje de regreso a la ciudad de Asunción (vista general de los distintos tipos de bosques desde el avión y coordinación entre los miembros)
21.	"	(lun)	9	Ultima coordinación con el SFN, informe a la Embajada del Japón y recolección de datos del IGM.
22.	"	(mar)	10	Informe final de los trabajos al Director del Gabinete Técnico del Ministerio de

				Agricultura y Ganadería.
23.	Abril	(mié)	11	Informe final de los trabajos a la Embajada del Japón y recolección de más datos del IGM.
24.	"	(jue)	12	Preparativos para el viaje de regreso.
25.	"	(vie)	13	Salida de Asunción por RG901 a São Paulo.
26.	"	(sáb)	14	Recolección de datos sobre agrimensura por fotografía aérea.
27.	"	(dom)	15	Salida de São Paulo por PA516 con destino a Los Angeles E. U. A.
28.	"	(lun)	16	Llegada a Los Angeles.
29.	"	(mar)	17	Salida de Los Angeles por JLO61
30.	"	(mié)	18	LLegada a Tokio Japón.

(lista 3) EL COMPONENTE DE LA SEGUNDA MISIÓN

Jefe	Kenji Hori	Superuisión	Director de Dep. Cooperación de Desarrallo Forestal de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón.
Miembro	Iwao Nakajima		
Miembro	Shuhei Tomimura	Estadio Forestal	Asesor de la Asociación Japonesa de Consultantes Forestales de Ultramer.
Miembro	Takoshi Fujiware	Coordinación	

(lista 4) ITINERARIO DE LOS TRABAJOS DE LA SEGUNDA MISIÓN

1.	Nov.	(Mié)	28	Tokio	RG831
2.		(jue)	29		Rio
3.		(vie)	30	R10 – RG900 – Asunción Visitas : Embajada del Japón, JICA	
4.	Dic.	(sáb)	1	Coodinación de los trabajos entre los miembros	
5.		(dom)	2		
6.		(lun)	3	Coodinoción previa con el SFN y luego andiencia con S. E. Ministro de Agricultura y Ganadería Ing. Agr. Don Hernando Berton;	
7.		(mar)	4	Viaje de Asunción a Encarnación	
8.		(mié)	5	Visistas Salida de Encanación a Asunción	
9.		(jue)	6	Coorainación con el SFN Firma para MEMORANDUM	
10.		(vie)	7	Visista IGM Informe intermedio de los trobajos a la Embajada del Japón y a JICA	
11.		(sáb)	8	Coordinación de los trabajos entre los miembros	
12.		(dom)	9	Salida (Jefe) de Asuncion por RG901.	
13.		(lun)	10	Viaje de Asunción a Pedro Juan Caballero.	

14.	(mar)	11	Visista JICA-PJC Estudio de los bosques de objectivo de Inventario
15.	(mié)	12	
16.	(jue)	13	Salida de PJC a Asuncion
17.	(vie)	14	Ultima coordinacion con el SFN
			Informe final de los trabajos a la Enbajada del Japón y a JICA.
18.	(sáb)	15	Coordinación de los trapajos entre los miembros
19.	(dom)	16	Salida de Asunción por AR217 y LA128 via Buenos Aires a Santiago
		17 ~ 19	Coordinacion connel funcionario de Bureau Regional FAO y Facultad dl Ciencias Farestates Universidad de Chile.

(lista 5) LISTA DE AUTORIDADES PARAGUAYAS QUE COOPERARON CON ESTAS MISIONS.

Ministerio de Agricultura y Ganadería:

Ing. Agr. Don Hernando Bertoni
Ministro de Agricultura y Ganadería

Ing. Agr. Oscar Meza Rojas
Director del Gabinete Técnico

Ing. Agr. Nicasio Romero
Director de Enseñanza Agropecuaria y Forestal

Sr. Shinichi Maezono

Servicio Forestal Nacional:

Ing. Agr. y Ftal. Pedro F. Calabresse
Director

Ing. Ftal. Remy Delpin
Asesor forestal de la FAO

Ing. Agr. y Ftal. Hilario Moreno
Jefe, Departamento de Bosques, Parques Nacionales y Vida Silvestre,

Ing. Agr. Luís Pereira
Jefe, Distrito Forestal Itapúa.

Ing. Agr. César Gennaro
Jefe, Distrito Forestal Amambay.

Ing. Agr. Dionisio González
Jefe, Sub-Distrito Forestal de Capitán Bado.

Téc. Ftal. Luís A. Ishibashi

Sr. Carmelo Rodrigues
Jefe, Parque Nacional Cerro Cora

Ing. Ftal. Victor Bullen
Reace Corp Volunter

Instituto Geagráfico Militar

Gral. de Brig. Abraham Abed.

Según el resultado de la misiones, la realización de dicho inventario forestal es urgente por los siguientes motivos:

1. Por la importancia de los bosques y la actividad forestal en el Paraguay.
2. Por la insuficiencia de estudios y planificación de los bosques realizados hasta el momento.
3. Por la necesidad de prever la futura producción forestal y el mantenimiento de las funciones públicas como protección ambiental y la conservación de los reqursos hidrográficos.
4. Finalmente, el estudio de Inventario Forestal se considera como un Proyecto prioritario en el Paraguay por razone de que serán útiles para la explotación racional de los bosques teniendo en cuenta, las experiencias útiles de lo inventarios similares existentes.

Y el día 6 de Diciembre de 1979 se ha llegado a un acuerdo para la ejecución del gran Inventario Forestal de la Región noreste de la del Paraguay, intercambiandosé un MEMORANDUM entre los Señores Ing. Kenji Hori, Jefe de la Misión, Director del Departamento de Cooperación para el Desarrollo Forestal de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón y el Ing. Pedro Calabresse, Director del Servicio Forestal Nacional del Paraguay.

He aquí el MEMORANDUM;

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

M E M O R A N D U M

1. At the request of the Government of the Republic of Paraguay, a mission was sent in November 1979 by the Government of Japan to carry out preliminary survey for the Forest Inventory in Northeastern Region of Paraguay (hereinafter referred to as the Inventory). The mission was headed by Mr. Kenji Hori, Director of Department of Forestry Development Cooperation of the Japan International Cooperation Agency.

2. The mission and the staff of National Forest Service directed by Mr. Pedro F. Calabrese discussed and exchanged their views concerning the draft of the Scope of Works for the Inventory (hereinafter referred to as the Draft) prepared by the Mission (refer to the Attachment).

3. Paraguayan side expressed its appreciation for the cooperation in the field of forestry extended so far by the Japanese Government, and the preparation for the Inventory program made this time by the Japanese side.

4. With respect to the inventory area, the Paraguayan side expressed its desire that it should be expanded from the area stated in the Draft (hereinafter referred to as the Draft area) into the whole Northeastern Region of Paraguay, which covers about 50 thousand Km^2, in order that together with the forest inventory in Southern Region done by FAO in 1971, the Inventory may cover throughout Paraguay except Chaco Region. Japanese side expressed its view that the emphasis should be placed on the most importante part of forest resources in the Northeastern Region which is stated in the Draft. Japanese side further explained that the data collected through the forest Inventory in the Draft area will help the estimation of the forest resources not only in the Draft area but also in the whole Northeastern Region, therefore the request of Paraguayan side could be met through the stage of data processing. Paraguayan side accepted this view.

K.H.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

5. With regard to Japanese side contribution stated in the Draft, Paraguayan side expressed their hope that Japanese side receive Paraguayan counterparts for technical training in Japan, related to the Inventory. Japanese mission fully understood the Paraguayan request in this point and promissed to convey this request to the Japanese Government.

6. Through series of discussion, the draft of Scope of Works attached hereto was agreed by both sides. It was understood that the Scope of Works should be confirmed between the competent authorities of the two countries.

Done on December 6, 1979 in Asunción, Paraguay

Kenji Hori

Kenji Hori
For the Japanese Mission

Pedro F. Calabrese
For the National Forest Service

SCOPE OF WORKS ON FOREST INVENTORY IN NORTHEASTERN REGION OF PARAGUAY

I. INTRODUCTION:

In response to the request from the Government of Paraguay, the Government of Japan has decided to undertake Forest Inventory in Northeastern Region of Paraguay (herein after reffered to as "the Inventory"), in accordance with laws and regulations in force in Japan.

Under the assignment by Japanese Government, the Japan International Cooperation Agency, the official agency responsible for implementation of technical cooperation program of the Government, has decided to carry out this survey, which should be conducted in collaboration with the Government of Paraguay.

The Inventory, through providing necessary data and information for exploitation of forest resouces in the inventory area, is expected to contribute to the systemazation of management of forestry and forest industries, the revision of the land use, and the rationalization of the investment of social capital therein.

II. OBJECTIVES:

The objectives of the Inventory will be:

(1) to prepare a forests distribution map with a classification by different forest types

(2) to estimate total growing stock of forest

(3) to establish guidline of forest exploitation

K.H.

III. LOCATION

The Inventory covers the part of each department of Amambay, Concepcion, San Pedro, and Canendiyu, which amounts to approximately 15 thousand Km^2.

(See Appendix I.)

IV. OUTLINE OF THE WORK:

1. Aerial Photographing

1.1 Planning, including selection of flight course and work schedule.

1.2 Photographing on a scale 1:20,000 which covers the area of approximately 15,000 Km^2.

1.3 Developing films and printing.

1.4 Orientation of aerial photographs.

(See Appendix II.)

2. Field Survey

2.1 Collection of necessary data for the design of the sampling survey.

2.2 Examining ways and means to estimate the growing stock of forests.

2.3 Selecting sample plots.

2.4 Measuring tree volume of sample plots.

3. Photograph Analysis

3.1 Analysis on LANDSAT's data

3.1.1 Geodetic analysis of LANDSAT photographs.

3.1.2 Classification of land use.

3.1.3 Classification of forest types.

3.1.4 Mapping.

3.2 Analysis on aerial photograph

V.H.

3.2.1 Making a map of forests distribution with a classification by different forest types.

e.g.) high forest, low forest, regenerating forest, etc.

3.2.2 Making photointerpretation card.

3.2.3 Estimation of total growing stock of forests.

4. Study of Forestry Development-plan

4.1 Evaluation of Forest Exploitation.

4.2 Establishment of a guidline of forest exploitation

5. Report

JICA will submit the report (30 copies) and the following data to the Government of Paraguay.

a) LANDSAT photograph	
positive films	1 set
printed maps	1 set
b) Aerial photograph	
negative films	1 set
contact prints	1 set
index map	1 set
uncontrolled mosaic	1 set
c) A distribution map of forests	1 set
d) Standard photointerpretation card	
e) The detailed data of estimation of total growing stock	1 set

KH.

V. CONTRIBUTION

. Japanese Side

1.1 To dispatch a Japanese expert team to conduct the work mentioned in Paragraph IV.

1.2 To provide the services, materials and equipments required for the work.

2. Paraguayan Side

2.1 To provide data and information required for the work.

2.2 To make necessary arrangement for the aerial photographing and the field work.

2.3 To permit the team to take out the films, contact prints, and other data required for the survey from Paraguay.

2.4 To exempt from taxes and duties for materials and equipments necessary for the Work.

2.5 To allow the team free movement.

2.6 To provide trees for test, if necessary, and to permit cutting hindering trees.

2.7 To arrange vehicles, interpreters, guides, labourers, lodging, and an office for the team, if required.

2.8 To assign Paraguayan counterparts to the Japanese team during the working period without charging any cost to the team.

2.9 To provide medical services for the team during their stay in Paraguay.

2.10 To undertake to bear claims, if any arises, against the Japanese team members engaged in

K.H.

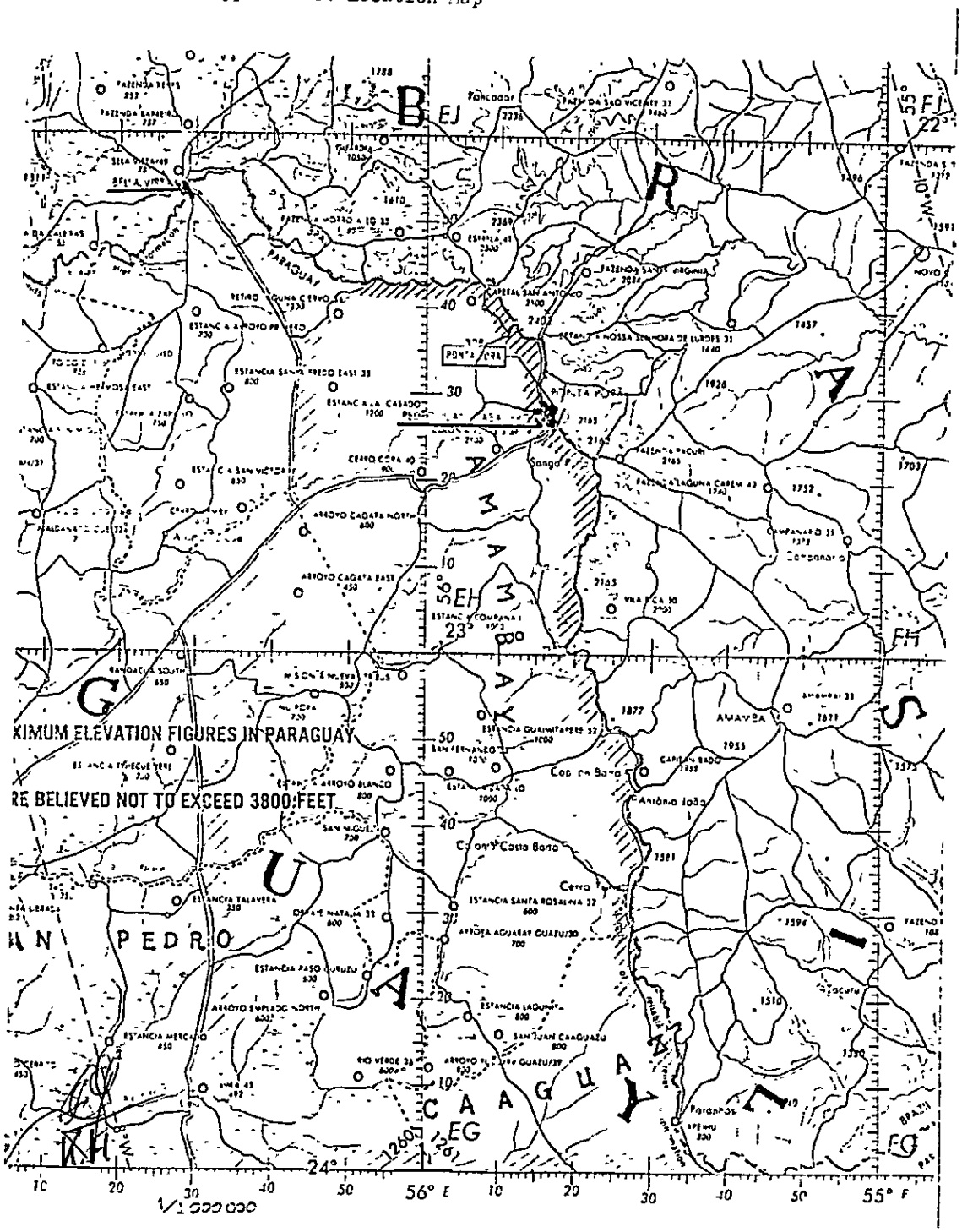
the survey resulting from, occuring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their official functions in Paraguay except for those claims arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese team members.

VI. WORKING SCHEDULE:

See Appendix III

K.H.

Appendix I. Location Map



Appendix II. Detail of Aerial Photography

1. Aerial Photography:

1.1 Planning, comprises selecting flying courses and making work schedule. Flying courses should be arranged and selected on the following basis.

a. Flying courses be straight.

b. Flying courses be arranged in such a way to cover prospected areas with the minimum number of photos.

c. Flying programs be arranged so as to facilitate such works as the orientation of control points needed for aerial triangulation imaging the requirement of it in the future.

1.2 Aerial Photo Taking.

Aerial photographing will be carried out to cover the area of approximately 15,000 Km^2.

- Aerial photo scale : 1/20,000
- Photo overlap : 60% ± 5%
- Photo sidelap : 30% ± 5%
- Type : vertical, black & white panchromatic.

1.3 Development and Printing.

Development of panchromatic films should be processed in the following manner.

a. Fixation be conducted perfectly so as to avoid exposing.

b. Films be sufficiently washed so that no chemi-

K.H.

cals will remain.

c. Films be dried quickly and both end of films shall remain more than 1 m before cutting.

d. Special care be given against shrinkage of films.

e. Marks of indicators be printed clearly.

f. The print size be 23 cm × 23 cm.

1.4 Orientation of Aerial Photos.

Aerial photos will be inspected based on the technical specification.

Special attention shall be given to the following items.

- Sidelap and overlap
- Cloud coverage
- Scale/flight height
- Tilt and grabbing

Each principal point of the aerial photos shall be plotted on the index map.

If the sidelap is less than 25%, an additional flight run shall be done as an insertion of the aerialphoto strip.

If every 5 serial photos are covered with cloud more than 3%, reflight shall be done.

K.H.K.

Appendix III

	1st year 79/80	2nd year 80/81	3rd year 81/82	4th year 82/83	5th year 83/84
Analysis on LANDSAT's data	in Japan				
Aerial Photograph		in Paraguay	in Paraguay		
Field Survey					
Preparatory Survey		in Paraguay			
Sampling Survey			in Paraguay		
Data Processing				in Japan	
Development Plan					in Paraguay and Japan

V.H.

II. EL CONTENIDO DEL PLAN MAESTRO DEL INVENTARIO FORESTAL DE LA REGION NORESTE DEL PARAGUAY

La estructura del plan maestro del Inventarto es como sigue:

(1) Añalisis de los bosques con las fotos tomadas por satélite y otros.

(2) Toma de fotografías aéreas de la zona de Proyecto.

(3) Estudio de los bosques.

(4) Establecimiento de la pauta del Plan Forestal de manejo y aprovechamiento.

(5) Presentación del informe final sobre el estudio realizado.

– A continuación detallamos los puntos arriba mencionados en orden:

(1) **Análisis de los bosques:** este trabajo se realizará principalmente con las fotos tomadas por satíte (ERTS). Sobre el ERTS se explicará detalladamente mś adelante en el artículo III. Aprovechando las características del método de análisis por estas fotos se podrá obtener las últimas informaciones de la zona especialmente informaciones provenientes de la cuantificación de ondas electromagnéticas de 4 longitudes diferentes.

La combinación de éstas dos diferentes escalas de fotos servirá para el estudio preliminar. El SFN del Paraguay tiene sumo interés en introducir nueva tecnología sobre el análisis de los bosques utilizando las fotografías tomadas por el satélite y desea la capacitación de técnicos paraguayos mediante la concesión de becas a fin de aplicar esta nueva tecnología en el país.

(2) **Toma de fotografías aéreas:** El objeto de toma de fotografías aéas será limitado a un área de aproximadamente 1.500.000 hectáreas de bosques muy ricos que se encuentran prinicipalmente en el Departamento de Amambay.

De estas fotos que serén a escala 1/20 mil, se obtendrán las nuevas informaciones.que servirán para la realización de un estudio intensivo. El esquema de trabajo para la toma de fotografías aéreas se verá en el artículo IV.

El costo de las fotografías será relativamente bajo por las condiciones climáticas y topográficas en comparación a los bosques de las zonas montañosas húmedas del sudeste de Asia, Oceanía y otros.

(3) **Estudio de los bosques:** El esquema de trabajo sobre estudios de los bosques se dará a conocer pormenorizadamente más adelante en el punto V.

Los trabajos consistirán en:

–Estudio preliminar de los bosques (in situ) para obtener dato: concretos necesarios de las parcelas de muestreo para el diseño del estudio por muestreo.

–Estudio de los bosques (in situ): tomar los datos de los bosque: que serán seleccionados para parcelas de muestreo.

–Procesamiento de los datos obtenidos: los resultados del estudio de los bosques arriba mencionado, serán procesados por computadora.

Para realizar los trabajos mencionados se requerirá las fotomosaicos incontrolados, fotos aéreas ampliadas en doble, provisión de equipos necesarios para el trabajo, como vehículos e instrumentos de agrimensura y capacitaciion de los becarios.

(4) **Establecimiento de la pauta del Plan Forestal:** el alcance de este estudio no sólo identificará la existencia de los recursos forestales, sino además servirá de base para la preparación de un plan de explotación racional y conservación de recursos forestales existentes a fin de satisfacer el objetivo final del Gobierno Paraguayo. Esta pauta se debe preparar con la participación de las autoridades paraguayas relacionadas con la palítica sectorial del Gobierno. Paralelamente se debe desarrollar la capacitación de los técnicos paraguayos.

Concluído los estudios y la planificación arriba mencionada, vendrá una Misión Técnica del Japón con el objeto de informar y explicar los detalles de los Proyectos al Gobierno Paraguayo.

III. ANALIZAR LOS DATOS YA EXISTENTES.

En la región noreste del Paraguay, se realizará el añalisis forestal preliminaso basándose en las fotografías tomadas por satélite, en las fotografías aéreas existentes tomados en los años 1965 y 1968 en escala de 1/60 mil y en las cartas topográficas de escala 1/50 mil.

a) **Fotografías tomadas por satélite artificial.**

Estas fotografías se podrán obtener en la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA) de los Estados Unidos de América, tomados en los años 1972 – 1977. Con estas fotografías se podrá captar minuciosamente la distribución y las situaciones de los bosques, pese a que fueron tomadas en escala muy pequeña por ser las más nuevas.

Estas fotografías se denominan también LANDSAT y fueron tomadas por satélite de Observación de los Recursos de la Tierra de los EE.UU.. El nivel de altura de la toma fotográfica es de aproximadamente 912 Km., cubriendo un área de 185 X 185 Km.. El detector del satélite capta las ondas electromágnéticas reflejadas des de la tierra, obteniendosé informaciones por la fuerza y debilidad de las ondas. Estas informaciones pueden ser reproducidas también en imágenes.

La función especial de este satélite, es que capta 4 bandas independientementes, es decir 4 longitudes diferentes de ondas, permitiendo analizar minuciosamente las condiciones de la superficie terrestre. La banda I la longitud de la onda de color verde, la banda II es la del color rojo, la III es la de un color cercano al infrarrojo y la IV cercano al infrarrojo.

Para cubrir el área total del Proyecto, será necesario obtener películas y cintas de 7 hasta 10 imágenes.

Las cintas compatibles al computador (CCT) y las películas negativas y positivas son las que se venden frecuentemente.

Todos los datos obtenidos de las fotografías citadas se analizan de acuerdo a las caracteristicas de cada

longitud de onda. Por ejemplo la longitud de la onda del color cercano al infrarrojo puede observarse en el agua fácilmente y su rátio de reflejo contra las plantas es alto. Por consiguiente esta longitud permite divisar el contraste de la zona acuática y captar los cambios pequeños de la flora. La longitud de la onda del color rojo capta la diferencia del suelo (matíz de color y la estructura del suelo) y la combinación con las ondas de los colores infrarrojos se puede utilizar para el análisis del agua del suelo. Además en la combinación con la onda del color verde se podrá hacer el estudio del potencial vegetal.

Como hemos visto, utilizando las características particulares de las cuatro imágenes y computados en la computadora en un espacio cuatri-dimencional los resultados podrán obtenerse en películas, o en las imágenes del televisor. Existen variados sistemas de análisis para los cálculos cuatri-dimencionales por la computadora, pero se elegirá de acuerdo al objetivo.

El análisis de las imágenes que serán utilizados para el inventario forestal será la estratificación para el diseño de las parcelas de muestreo, con respecto a ésta se cree que se podrá analizar con bastante precisión.

b) **Fotografías aéreas existentes.**

En los años 1965 y 1968 el Instituto Geográfico Militar del Paraguay ha tomado fotografías en escala 1/60 mil, cuyos negativos podrán utilizarse. El IGM elebora los índices de las fotos para cada área en longitud de 30' X 30', con esto se pueden apreciar los rumbos de la toma de las fotos y las numeraciones de las mismas, estas fotografías fueron tomadas hace más de 10 años. A pesar de que no son tan nuevas y que están hechas a una escala de 1/60 mil podrá ser útil para la fotointerpretación en combinación con las fotos tomadas por el satélite artificial como datos mínimos para la estratificación.

c) **Carta topográfica en escala 1/50 mil.**

Actualmente el IGM con la cooperación de I. A. G. S. está elaborando la carta topográfica en escala 1/50 mil y tienen terminado ya la parte meridional de la latitud Sur de 22°45'. Se preve la terminación del estudio en el mes de Marzo de 1980 en las zonas del norte. Las dimenciones de estas cartas topográficas serán de 15' X 15' de longitud y latitud, y están hechas para que un índice de las fotos de escala 1/60 mil coincida con 4 cartas topográficas de escala 1/50 mil.

Estas cartas topográficas se elaboran en base a las fotos tomadas en los años 1965 y 1968 en escala 1/60 mil y son los mapas bases del Paraguay, su precisión es bastante elevada, por consiguiente se condidera que podrá ser utilizado para el inventerio forestal.

IV. LAS FOTOGRAFÍAS AÉREAS.

a) **La toma de fotografías aéreas.**

El área de Proyecto de 1.500.000 has., cuyo centro es el Departamento de Amambay, es una zona poblada por bosques muy densos y es por eso que será necesario un estudio más intensivo, con más exactitud sobre el volumen de las maderas y condiciones del suelo en comparación a las demás áreas. También servirá

como dato importante para los planes de explotación en consecuencia será muy útil establecer las especificaciones de la toma de fotografías aéreas y es comosigue:

- Escala de la fotografía : aproximadamente 1/20 mil.
- Altura de la toma : aproximadamente 3.500 m.
- Cámara a utilizar : distancia del foco: aproximadamente 15 cm.
  tamaño de la imagen : 23 cm X 23 cm
- Rumbo de la toma fotográfica : de Este a Oeste
- Area común vertical : aproximadamente 60%
- Area común lateral : aproximadamente 30%
- Curva K : dentro de 10°
- Inclinación G. W. : dentro de 5°

Para la toma de fotografías aéreas se deben presentar una solicitud basándose en las leyes del Paraguay del siguiente modo:

a) Presentar la solicitud por escrito determinando el área, las especificaciones de las fotografías y otros artículos al Ministerio de Agricultura y Ganadería del Paraguay y obtener el permiso correspondiente del Ministerio de Defensa.
b) Solicitud de permiso al IGM
c) Solicitar permiso a la Oficina de Administración Aérea
d) Tomar las fotografías con un vigilante a bordo del avión.

Entre las condiciones para la toma fotográfica existen condiciones naturales como la topografía del área, el clima del mismo y como condiciones artificiales la base de la toma fotográfica, el suministro, etc..

1) **Topografía del área.**

El área que abarcará la toma de fotografías será de unos 100 Km. de Este a Oeste y 150 Km. de Norte a Sur, cuyo centro está a 56° de longitud Oeste y 23° de latitud Sur y está aproximadamente a 400 Km. al Noreste de Asunción.

La altitud media del área es de 400 m. sobre el nivel del mar, el punto más bajo es de 300 m. y el más alto es de 680 m..

No existe mucha diferencia de altura por ser una zona de pequeñas colinas y mesetas. Existen caminos nacionales en cuatro puntos extremos del área y a lo largo de estos caminos están dispersas distintas colonias de agricultores. Sobre todo la Ruta No. 3 que es la principal del tráfico, sobre él se encuentran pueblos y núcleos de colonias a cada 100 Km. aproximadamente. Los caminos son de tierra colorada y arenosas y se distinguen muy fácilmente con el matíz de los bosques, tal es así que se pueden reconocer hasta pequeños caminitos inclusive. También los ríos que cruzan los pantanos se observan nítidamente, es fácil determinar el objeto por el operador de la cámara con éstos puntos de observación aunque sean simples los accidentes geográficos.

2) **Clima del área.**

No existe una diferencia clara entre la estación seca y la lluviosa, pueden tomarse fotografías durante todo el año, pero en la zona Norte, en Pedro Juan Caballero, de acuerdo a los datos existentes de cantidad de

lluvias, desde el año 1942 hasta 1960, se puede apreciar que los meses de Febrero hasta Septiembre es la época de menor cantidad de lluvias y esta información fué corroborado con la obtenida en el IGM en donde se puntualizó que la época más apta para la toma de fotografías está entre los meses de Marzo hasta Agosto, aunque éstas condiciones no son absolutas.

3) **Base para la toma fotográfica, el suministro, comunicationes, etc..**

En los cuatros puntos de la zona de Proyecto existen pistas de aterrizaje, que servirán de base para la toma de fotografías, las cuales están ubicadas en las siguientes ciudades: Pedro Juan Caballero, Capitán Bado, Concepción y San Pedro, en éstas serán posible el suministro de combustibles necesarios para la toma de fotografías.

La ciudad de Pedro Juan Caballero que se encuentra ubicada en el centro de la zona de Proyecto, creemos que es el lugar más apropiado para la Base, por las condiciones de la pista de aterrizahe, por las facilidades de habilitar oficinas, residencias y otros. En esta ciudad está la oficina de la JICA, cosa que en gran medida nos facilitará en distintos aspectos.

b) **Elaboración de fotomosaicos y ampliaciones.**

Para este estudio intensivo que se efectuará sobre un área de 1.500.000 has., cuyo centro será el Departamento de Amambay, se necesitará aparte de las cartas topográficas citadas, fotomosaicos incontrolados de escala 1/20 mil y fotografías ampliadas en doble. Como hemos visto en el punto a) (Toma de fotografías) que la escala será de 1/20 mil y considerando que las diferencias de nivel del suelo de esa zona son relativamente pocas se utilizarán las fotos ampliadas en doble para la interpretación de los tipos de bosques, los mosaicos servirán de mapa para el estudio en el campo. Como el índice de estas fotos fueron elaborados en base a las fotos existentes en el IGM cuya longitud y latitud del índice son de 30' X 30' y las de las cartas topográficas de escala 1/50 mil son de 15'X 15', la longitud y la latitud de estas deberán ser de 75' X 75'.

V ESTUDIO DE LOS BOSQUES

1) **Estudio preparatorio.**

Este estudio generalmente se realiza antes de diseñar el estudio por muestreo, para determinar la cantidad de parcelas de muestreo fijando un supuesto porcentaje del grado de error de las muestras. No obstante, basándonos en el resultado del estudio realizado por la FAO en la región Sureste del Paraguay, podemos sacar conclusiones con respecto al área de Proyecto de este estudio sobre el grado de error de las muestras, con solamente chequear esos datos y no será necesario un largo estudio preliminar en este área.

2) **Diseño del estudio por muestreo.**

La cantidad total de las parcelas de muestreo se determina de acuerdo a la cantidad de los estratos y a la precisión que se desea.

Creemos que será posible la estratificación de más o menos tres tipos sobre los bosques altos en este estudio, los bosques altos por su producción de maderas y por sus funciones públicas son los más importantes, rezón por la cual es necesario considerar su clasificación minuciosa.

Teniendo en cuenta estas cosas, se realiza la interpretación esteroscópica de las fotos de los bosques altos, según el resultado del análisis de las fotos tomados por satélite artificial.

Finalmente la cantidad total de las parcelas de muestreo se decidirá luego de determinar la estratificacion. A continuación damos la fórmula que se utiliza más frecuentemente;

$$N = \frac{\left(\sum_{h=1}^{L} lWh \,.\, Sh \right)^2}{e^2}$$

He aquí;

N : Cantidad total de las parcelas de muestreo.

L : Cantidad de estratos.

Wh : Proporción de un determinado estrato nombrado "h" contra el área total.

Sh : Diviación standard de la existencia de madera en el estrato "h".

e : Tolerancia del grado de error por hectárea.

La fórmula que se utiliza para determinar la cantidad de parcelas de cada estrato es la siguiente:

$$Nh = \frac{N \,.\, Wh \,.\, Sh}{\sum_{h=1}^{L} Wh.\, Sh}$$

Con esta fórmula se determina la distribución de las parcelas en igual cantidad para cada estrato (muestreo sistemático).

Pero de acuerdo a la necesidad se podrá agregar algunas parcelas más y correcciones en la posición de las parcelas.

3) **Estudio en el campo.**

En cuanto al sistema para el estudio en el campo, podemos basarnos en lo realizado por la FAO el la zona Sureste de la Región Oriental, y con la colaboración del Gobierno Paraguayo no habrá mayormente problemas en la contratación de personales que puedan ayudarnos en este estudio.

Se conformarán de dos a tres grupos para trabajam en este estudio, cada grupo estará integrado por clnco a siete personales calificados con el asesoramiento de los expertos Japoneses. Se calcula que un grupo necesitará de tres a cuatro días para estudiar una parcela.

Este estudio tendrá un período máximo de veinte días y luego más díez días aproximadamente para ordenar los datos, elaboram el plan de trabajo, estudio para el proveimiento de materiales y equipos para la oficina de la Base y luego coordinación con el Servicio Forestal Nacional del Paraguay.

Como se ha mencionado más arriba, existen personales con alguna experiencia por haber trabajado ya en este tipo de estudio, rezón por la cual creemos que al término de la primera etapa de este estudio ya serán más prácticos y para las siguientes etapas ya no será tan necesaria una colaboración muy constante de los expertos

Existen posibilidades de que el procedimiento y análisis de los datos obtenidos, o la verificación del plan sean realizados en el Japón, por lo tanto, creemos que será necesario el envío de expertos Japoneses para el estudio en el campo de dos o tres veces.

4) **Equipos propuestos.**

Entre los equipos propuestos, los vehículos son imprescindibles, dada la distancia que los separa a Pedro Juan Caballero de Asunción, pese a que los caminos terraplenados están en buenas condiciones, son aproximadamente doce horas de viaje y en casos de lluvias deben hospedarse a mitad de camino.

En cuanto al estudio a realizarse en las parcelas, cada grupo necesitará un vehículo, por lo tanto, serán necesarios de dos a tres vehículos de doble tracción para el traslado de equipos y personas, y un vehículo (tipo casas rodantes) para la Base. La parte Paraguaya ha solicitado la provisión de los citados equipos, considerando que son indispensables para llevar a cabo los trabajos en el campo.

Además será necesario para este estudio, instrumentos de medición de tierra y volúmen de existencia de maderas.

5) **Procedimiento de los datos obtenidos.**

Los datos obtenidos en el campo serán procesados por el método de la Estadística inductiva para clarar el volúmen estimativo de madera, distribución de las especies, grado de desarrollo de la zona, clasificación de posesión, distribución de tipos de suelos, etc. Para procesar estos datos en el computador será necesario elaborar programas de acuerdo a los métodos utilizados para el ajuste y ordenamiento de los datos y la estadística.

Además aclara las relaciones de estos datos con los de la interpretación de las fotos, y de acuerdo a la necesidad se podrá agregar los datos de la interpretación de las fotos basándose en estas relaciones, ésto se utilizaría más adelante en la etapa de planificación.

6) **Resultados finales.**

Pueden considerarse como resultados finales las siguientes (incluído mapas):

(1) Distribución por existencia (según el tipo de árbol, por la cuenca, etc.)

(2) Cantidad de árboles aprovechables por hectárea midiendo a la altura del pecho.

(3) Distribución segúen el tipo de suelo

(4) Distribución según el tipo de bosque

(5) El informe

(6) Otros.

Sobre los puntos (3) y (4) deseamos que el Gobierno paraguayanos proporcione cartas topograficas de escala 1/50.000.

VI. ESTABLECIMIENTO DE LA PAUTA PARA EL PLAN FORESTAL

1) Coordinación previa para el Plan.

Conlos resultados finales obtenidos del estudio realizado se deberá dar un informe explicando detalladamente y al mismo tiempo será necesario consultar con el Gobierno Paraguayo y el Servicio Forestal Nacional en cuanto a sus aspiraciones acerca del contenido del Plan desde el punto de vista político. Dado el sumo interés demostrado por el SFN el lo referente a los métodos de procedimiento de los datos obtenidos, será necesario explicar minuciosamente para que los técnicos paraguayos asimilen esas técnicas.

2) Arreglo del La Pauta para Plan Forestal

Pese a que el contenido detallado de la peutas se decidirá luego por los resultados finales del estudio, consideramos que los temas principales del contenido de la pautas basadonos en este estudio realizado como primer paso, seran los siguientes:

(1) El metodo para Clasificación sobre el uso del suelo;

El uso del suelo se clasifica en tres; terreno agrícola, forestal y predera. Las áreas donde las aguas subterráneas son muy altas y por consiguiente suelos húmedos, los árboles no crecen y tampoco sirven para la agricultura, entonces serán utilizados para praderas los lugares donde recompensa la inversión con el provecho desde el punto de vista de las condiciones naturales y económicas, y deberán ser estudiadas la utilización intensiva como praderas artificiales.

En las áreas de tierra colorada, donde generalmente son suelos fértiles, existe una competencia en cuanto al uso a que será destinado tanto agrícola como forestal, pero en este caso para clasificar el uso de la tierra se deberá tener en cuenta el grado de desarrollo de la zona, la distancia al mercado, y otras condiciones similares como la demanda, el suministro de los productos agrícolas y forestales en el futuro, los planes del Gobierno Paraguayo y otros. Pero lo cierto es que hay una necesidad de conservar áreas boscosas importantes por las funciones públicas que realizan los bosques.

(2) Determinación del orden de explotación.

Sobre la explotación de esta zona, es digno de destacar que no siempre se ha actuado con una programación definida, ni para uso forestal, ni para uso agrícola y tampoco para praderas.

Por lo tanto, de aaquí en adelante, basándose en los datos obtenidos deberá decidirse sobre el orden de prioridad de una explotación programada a mediado y largo plazo sobre la producción y explotación de los bosques y su posterior uso del área forestal para ternenos agrícolas, teniendo como objetivo la racionalización de la inversión pública como la construcción de caminos, etc. y el Desarrollo eficiente y equilibrado en todos los sectores, esta orden de prioridad creemos que deberá ser la meta de la política forestal del País.

(3) Establecimiento de la pauta para el manejo forestal.

El principio del manejo forestal es captar las características ecológicas del bosque para realizar una manejo adecuada. En este área es muy importante tener en cuenta los cambios de la vegetación natural de

acuerdo a los tipos de suelos y es conveniente establecer del la pauta del manejo racional desde el punto de vista natural y económica de cada tipo de bosque.

En este caso, es necesario reforzar la productividad forestal en las áreas favorables tanto natural como económicamente, determinando áreas de promoción de reforestación, tanto artificial como la renovación natural agregada la mano de obra. Transformando ésta áreas a bosques productivos de excelentes perspectivas para el futuro.

Es necesario también determinar áreas para la conservación del suelo, de las cuencas hidrográficas y la protección del terreno agrícola para promover la conservación de los bosques naturales y la reforestación en los lugares donde existe la escaséz de árboles para completer las funciones públicas wue desempeñan los bosques.

JICA