

5-4 Criterio de clasificación topográfica y los resultados de clasificación

En la clasificación de productividad de suelos, es necesario estudiar, además de la productividad de terrenos, las condiciones topográficas, como rodamiento de máquinas agrícolas, etc.

Hemos preparado un criterio de clasificación de productividad de terrenos vista de las condiciones topográficas buscando, en la tabla de suma cruzada de cada elemento, la correlación entre los grados de inclinación y ondulación de terrenos, y las clasificaciones topográficas y las formas de explotación agrícola.

La Cuadro 5-7 muestra el criterio de clasificación para la división de inclinaciones de arrozales y campos abiertos que se usan en Japón.

Cuadro 5-7 Criterio de Clasificación de Arrozales y Campos Abiertos (Inclinación)

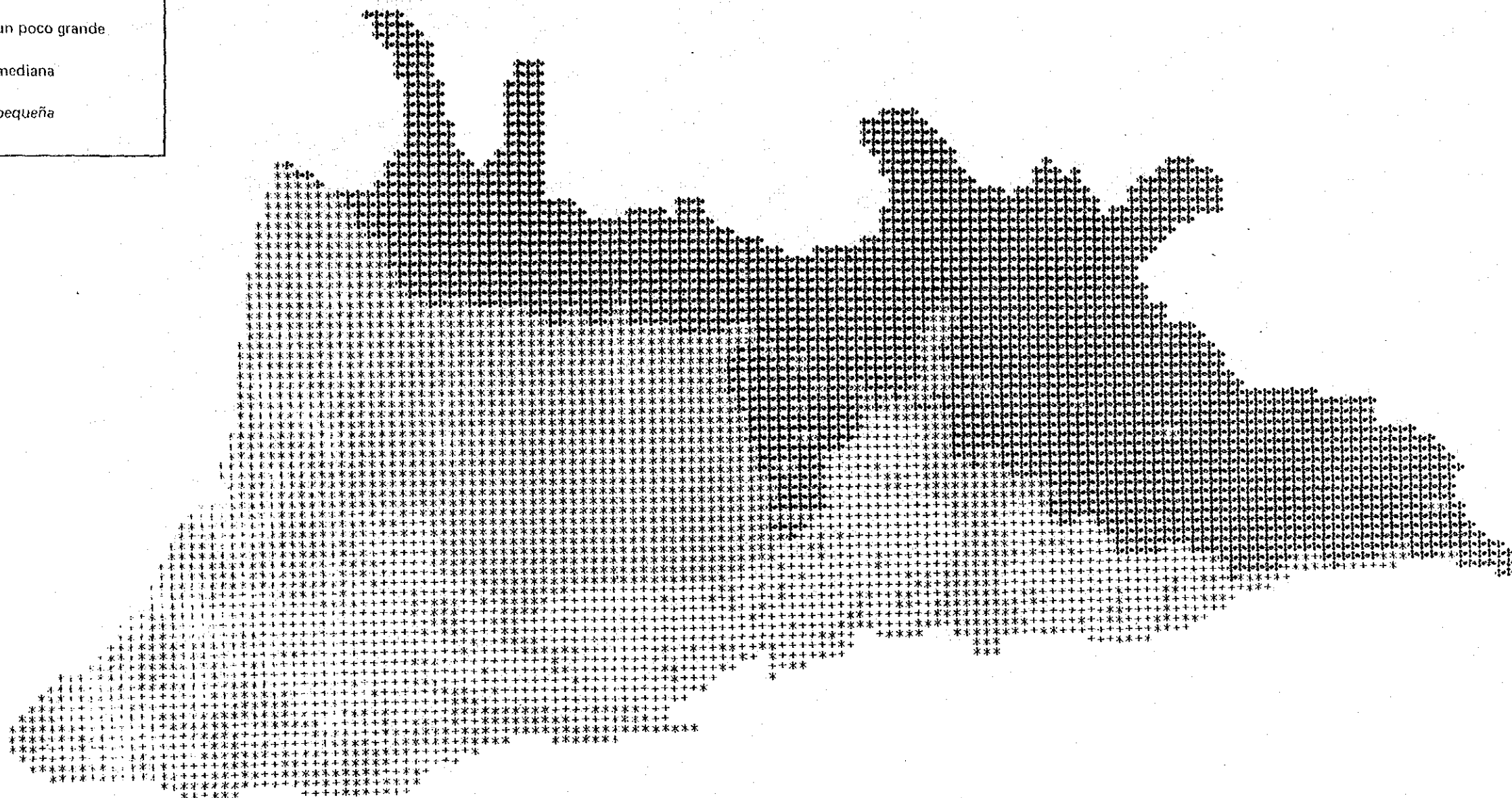
Clase \ Item	I	II	III	IV
Arrozal abierto	0 35'	35' 3°	3° 8°	Más de 8°
Campo abierto	0 3°	3° 15°	15° 30°	Más de 30°

Hemos preparado un criterio de clasificación de productividad de terrenos vista de las condiciones topográficas, de acuerdo con la tabla de correspondencia de cantidades de ondulación y división de formas de explotación agrícola (Cuadro 5-8) y la tabla de correspondencia de clasificación topográfica y división de formas de explotación agrícola (Cuadro 5-9).

Según estas dos tablas, los arrozales están situados, en la mayoría de los casos, en terrenos que tienen una cantidad de ondulación menor que 5 m y, según la clasificación topográfica, tienden a concentrarse en tierras húmedas de atrás. Además, en terrenos de una cantidad de ondulación mayor que 5 m, no se observan arrozales. Por otra parte, los campos están situados en terrenos de una cantidad de ondulación de 5 a 15 m, y tienden a concentrarse en zonas de colinas, diques naturales, etc.

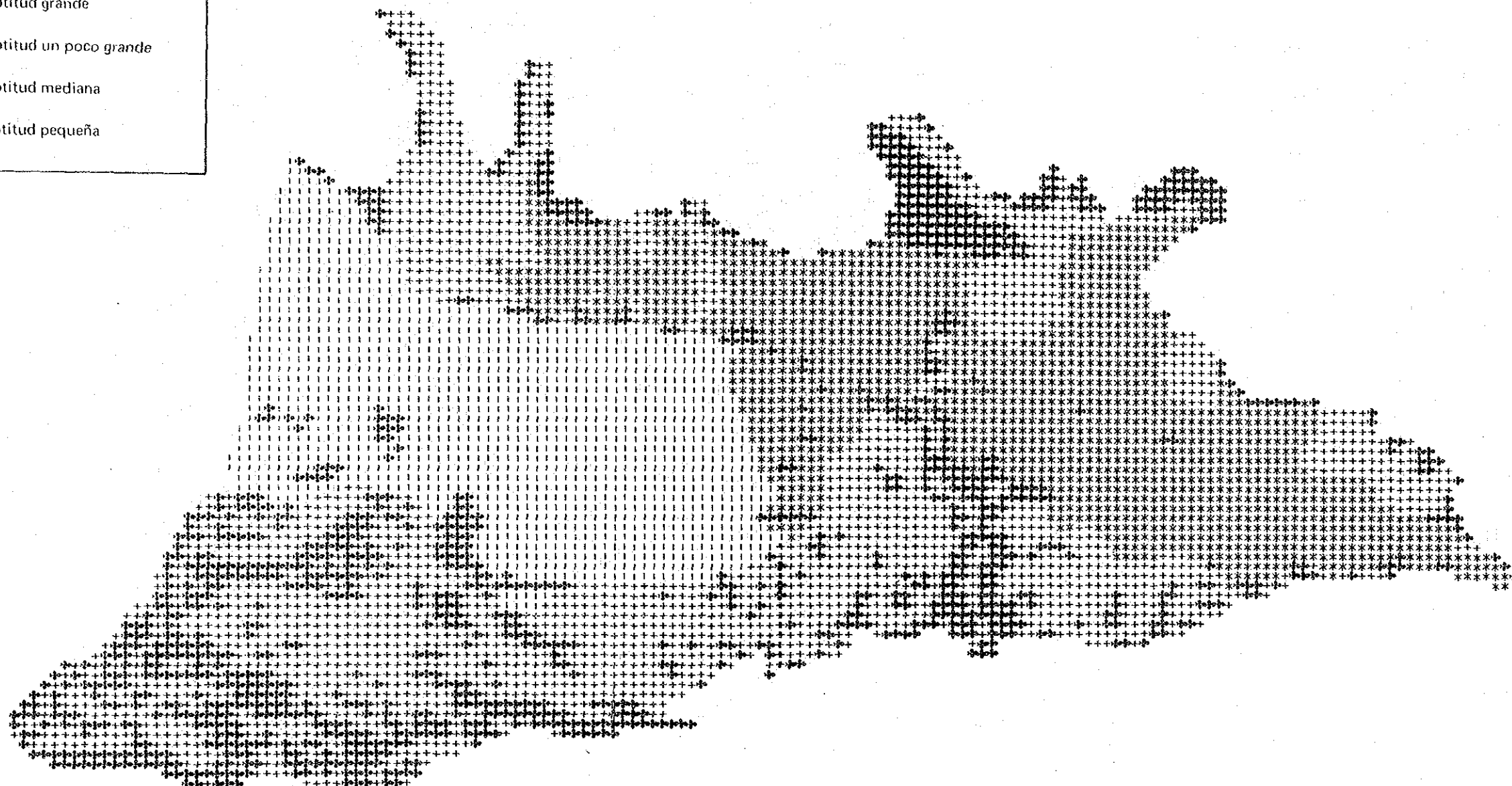
En consideración a lo anterior, hemos determinado el criterio de clasificación de productividad de terrenos vista de las condiciones topográficas, tal como se muestra en la Cuadro 5-10.

LEYENDA	
✦	Aptitud grande
*	Aptitud un poco grande
+	Aptitud mediana
·	Aptitud pequeña



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
CLASIFICACION DE PRODUCTIVIDAD DE SUELOS (ARROZALES)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 261

LEYENDA	
⬦	Aptitud grande
*	Aptitud un poco grande
+	Aptitud mediana
·	Aptitud pequeña



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
CLASIFICACION DE PRODUCTIVIDAD DE SUELOS (TIERRAS DE CULTIVO SECAO)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 263

Cuadro 5-8 Cuadro de correspondencia de las cantidades de ondulación y la división de formas de explotación agrícola

Cantidad de ondulación Forma de explotación agrícola	Menos de 5m		5 ~ 10m		10 ~ 15m		15 ~ 20m		20 ~ 25m		Más de 25m		Total	
	Superficie ha	Porcentaje %	Superficie ha	Porcentaje %	Superficie ha	Porcentaje %	Superficie ha	Porcentaje %	Superficie ha	Porcentaje %	Superficie ha	Porcentaje %	Superficie ha	Porcentaje %
Herbazal artificial	0	0,0	50	0,0	75	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	125	0,1
Herbazal natural	136500	89,6	1600	1,1	625	0,4	75	0,0	25	0,0	0	0,0	138825	91,2
Arrozal	4700	3,1	25	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4725	3,1
Campo	775	0,5	250	0,2	125	0,1	25	0,0	0	0,0	0	0,0	1175	0,8
Río, charca	75	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	75	0,0
Otros	5575	3,7	1325	0,9	450	0,3	0	0,0	25	0,0	0	0,0	7375	4,8
TOTAL	147625	96,9	3250	2,1	1275	0,8	100	0,1	50	0,0	0	0,0	152300	100,0

Cuadro 5-9 Correspondencia de división geográfica y formas de explotación agrícola

Formas de agricultura División topográfica	Herbazal artificial		Herbazal natural		Arrozal		Campo		Río, charca		Otros		Total	
	Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje	Superficie	Porcentaje
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Zona de colinas	100	0,1	425	0,3	0	0,0	125	0,1	0	0,0	225	0,1	875	0,6
Valle poco profundo de zona de colinas	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Superficie a falda de monte	25	0,0	7400	4,9	100	0,1	25	0,0	0	0,0	1125	0,7	8675	5,7
Cono aluvial	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Llanura de fondo de valle	0	0,0	4175	2,7	75	0,0	0	0,0	0	0,0	125	0,1	4375	2,9
Zona aluvial suave	0	0,0	10825	7,1	375	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11200	7,4
Dique natural	0	0,0	4550	3,0	150	0,1	725	0,5	0	0,0	1700	1,1	7125	4,7
Tierra húmeda de atrás	0	0,0	88900	58,4	3825	2,5	25	0,0	0	0,0	400	0,3	93150	61,2
Tierra ligeramente alta (posición superior)	0	0,0	1300	0,9	0	0,0	125	0,1	0	0,0	1225	0,8	2650	1,7
Tierra ligeramente alta (posición inferior)	0	0,0	18225	12,0	200	0,1	150	0,1	0	0,0	2250	1,5	20825	13,7
Vía antigua de río	0	0,0	250	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	250	0,2
Tierra baja a lo largo de río	0	0,0	2750	1,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	325	0,2	3075	2,0
Banco arenoso, bajo arenoso	0	0,0	25	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	25	0,0
Río, charca	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	75	0,0	0	0,0	75	0,0
TOTAL	125	0,1	138825	91,2	4725	3,1	1175	0,8	75	0,0	7375	4,8	152300	100,0

Cuadro 5-10

Datos básicos		Tipos de utilización	
		Arrozal	Campo
Clase			
1	Clasificación topográfica	Tierra húmeda de atrás	Zona de colinas, Dique natural, Tierra ligeramente alta (posición superior)
	Inclinación	Menos de 1°	Menos de 3°
	Ondulación	Menos de 5 m	Menos de 15 m
2	Clasificación topográfica	Superficie a falda de monte, Cono aluvial, Llanura de fondo de valle, Zona aluvial suave.	Valle poco profundo de zona de colinas, Superficie a falda de monte, Cono aluvial, Zona aluvial suave, Tierra ligeramente alta (posición inferior), Banco arenoso, Bajo arenoso
	Inclinación	1° 3°	3° 8°
	Ondulación	Menos de 15 m	15 ~ 20 m
3	Clasificación topográfica	Zona de colinas, Dique natural, Valle poco profundo de zona de colinas, Tierra ligeramente alta (posición superior, Posición inferior), Vía antigua de río, Tierra baja a lo largo del río, Banco arenoso, Bajo arenoso, Río, Charca	Llanura de fondo de valle, Vía antigua de río, Tierra baja a lo largo de río, Río, Charca
	Inclinación	Más de 3°	Más de 8°
	Ondulación	Más de 15 m	Más de 20 m

En la Fig. 5-4 y la Fig. 5-5, se muestran los resultados de clasificación de productividad de terrenos vista de las condiciones topográficas.

(1) Resultados de clasificación

1. Clasificación como arrozales

Las tierras húmedas de atrás marcan principalmente Clase 1 en la aptitud para arrozales. Las zonas aluviales suaves que siguen al zona de colinas en la parte norte son de Clase 1 o Clase 2 y, por estar en zona alta, se requiere estudiar la toma de aguas por bomba si la fuente de aguas para riego está limitada a la Represa de Yacyretá.

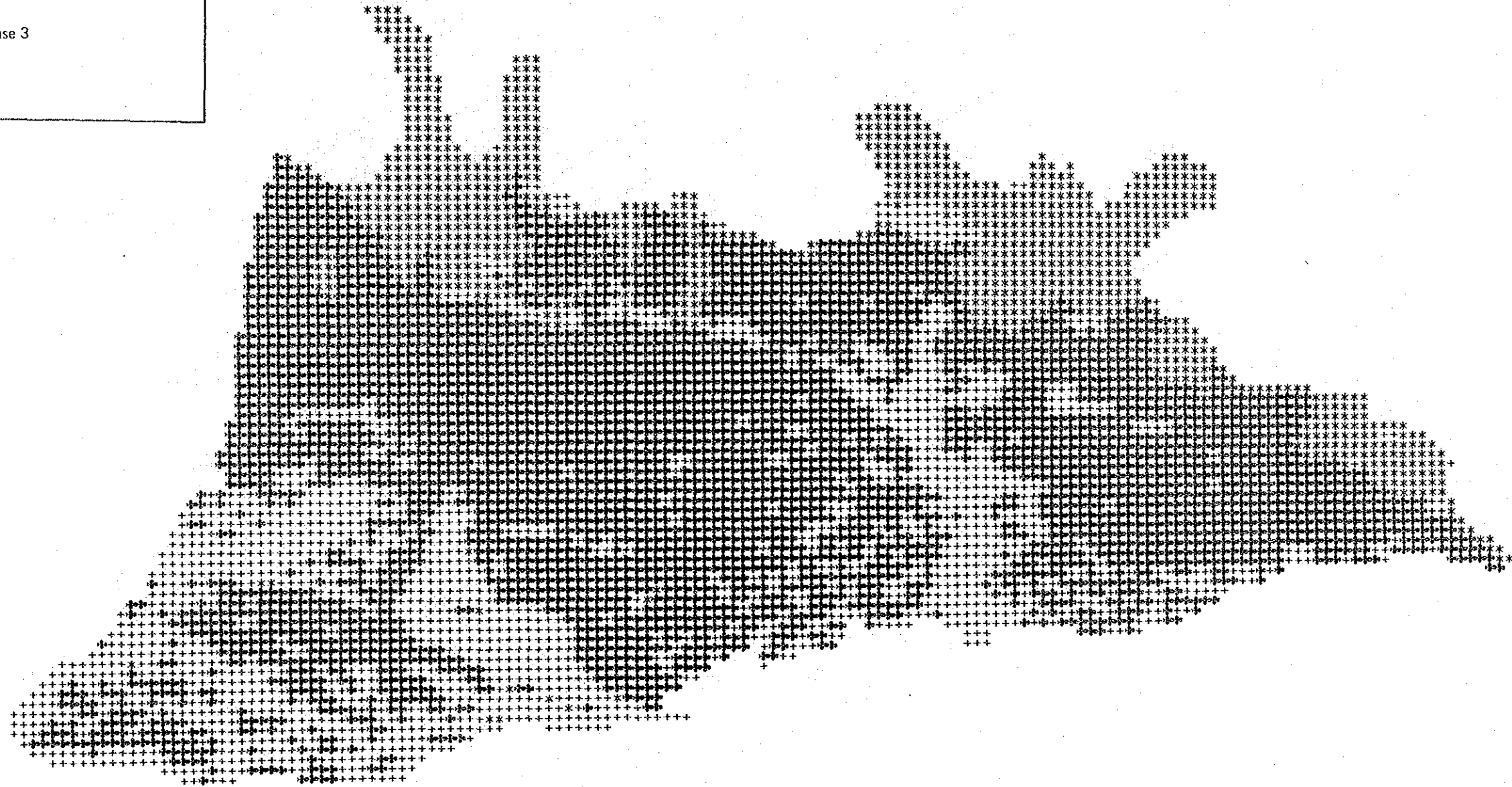
Las áreas a lo largo del Río Atynguy y el Río Yabebyry marcan Clase 3 en la aptitud para arrozales, ya que tienen topografías muy complicadas y alta cantidad de ondulación.

2. Clasificación como campo

Un 77% de la región objeto del proyecto, que están formados principalmente por tierras húmedas de atrás, zonas de colinas, etc. marcan Clase 1 en la aptitud para campos. Las áreas que marcan Clase 3 por su alta cantidad de ondulación, tales como tierras bajas a lo largo de río, vías antiguas de río, etc. ocupan solamente un 3% del total de la región.

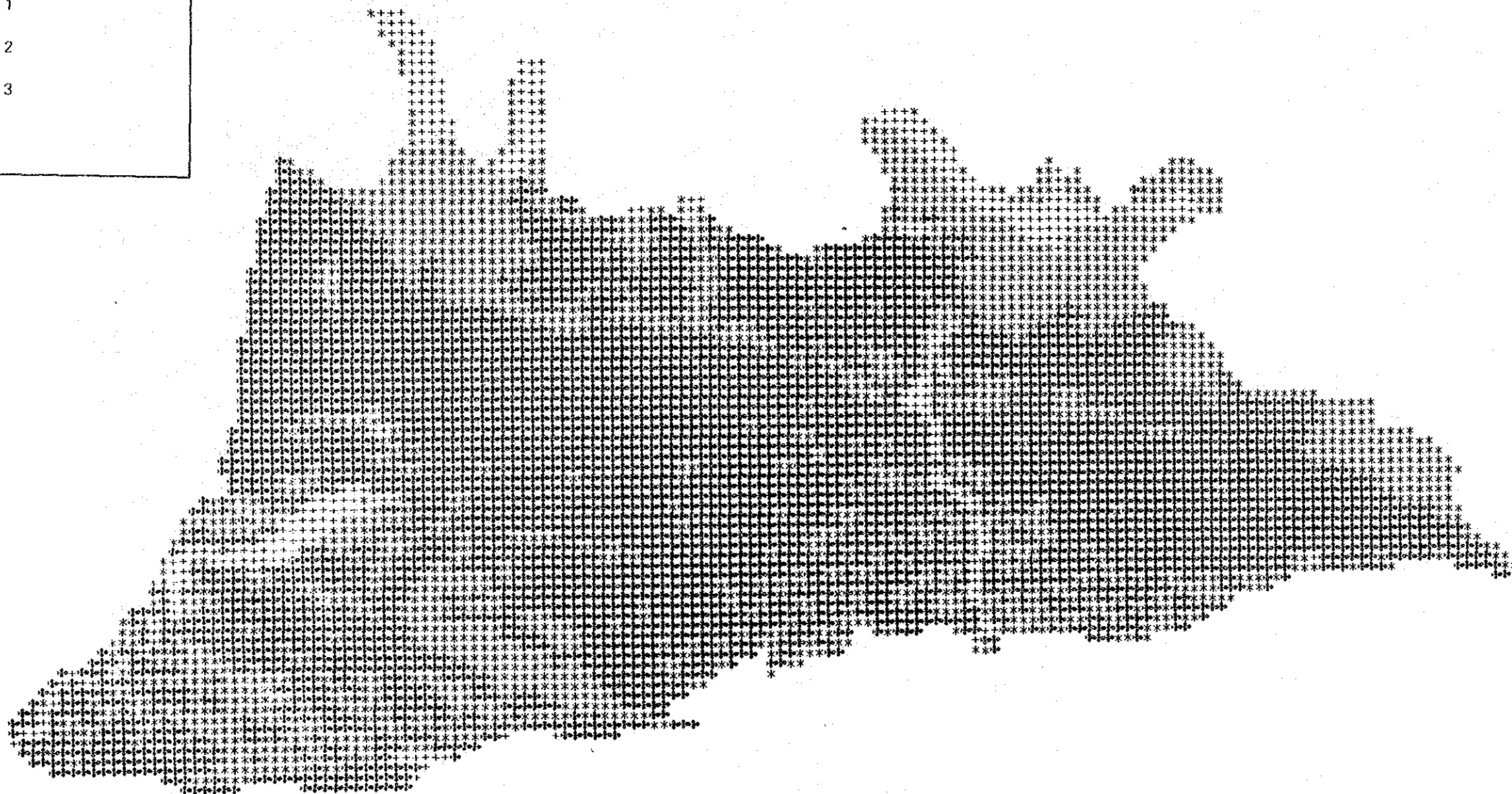
Fig. 5-4

LEYENDA	
+	Clase 1
*	Clase 2
+	Clase 3



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
RESULTADOS DE CLASIFICACION SEGUN LAS TOPOGRAFIAS (ARROZALES)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 269

LEYENDA	
⊕	Clase 1
*	Clase 2
+	Clase 3



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
RESULTADOS DE CLASIFICACION SEGUN LAS TOPOGRAFIAS (TIERRAS DE CULTIVO SECAO)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 271

5-5 Clasificación de productividad de terrenos según la valuación mediana

Para realizar una clasificación sintética de terrenos según las condiciones naturales de localización, hicimos la clasificación de productividad de terrenos de la región objeto del proyecto por medio del criterio de clasificación indicado en la Cuadro 5-11, en base a los resultados antes mencionados en la clasificación según las condiciones de suelos y topografías.

Cuadro 5-11 Criterio de clasificación de productividad de terrenos

Clase	Contenido	Productividad de suelos	Productividad de terrenos vista de las condiciones topográficas
1	La posibilidad de utilización como arrozales o campos es muy alta	1-----	-----1
2	La posibilidad de utilización como arrozales o campos es relativamente alta	1----- 2-----	-----2 -----1,2
3	La posibilidad de utilización como arrozales o campos en un poco baja	1----- 2----- 3-----	-----3 -----3 -----1,2,3
4	La posibilidad de utilización como arrozales o campos es baja	1----- 2----- 3----- 4-----	-----4 -----4 -----4 -----1,2,3,4

Los resultados de clasificación se presentan en la Fig. 5-6 y la Fig. 5-7.

(1) Arrozales

Los terrenos que marcan Clase 1 están difundidos en: 1 área muy amplia que se extiende desde la cercanía de la Finca de Bolf en la parte este de la región objeto del proyecto hasta el Río Atinguy; 2 área que se extiende en la dirección sur a norte a lo largo de la orilla derecha del Río Atinguy; 3 área que se extiende a lo largo de la zona de colinas desde el camino de acceso hasta la parte sur de la pradera de Guavira.

- ① El terreno que se extiende desde la Finca de Bolf hasta el Río Atinguy es de Planosol y, topográficamente, pertenece a la tierra húmeda de atrás. En la actualidad, este a área se utiliza como arrozal y herbazal húmedo.
- ② Al igual que el área 1, el área que se extiende a lo largo de la orilla derecha del Río Atinguy es de Planosol y pertenece a la tierra húmeda de atrás. Está formada casi en su totalidad por herbazal húmedo.
- ③ El área que se extiende a lo largo de la zona de colinas es de Planosol y Regosol de grano fino. Topográficamente, esta área pertenece a la tierra húmeda de atrás y zona aluvia suave, y se utiliza como arrozal y herbazal húmedo.

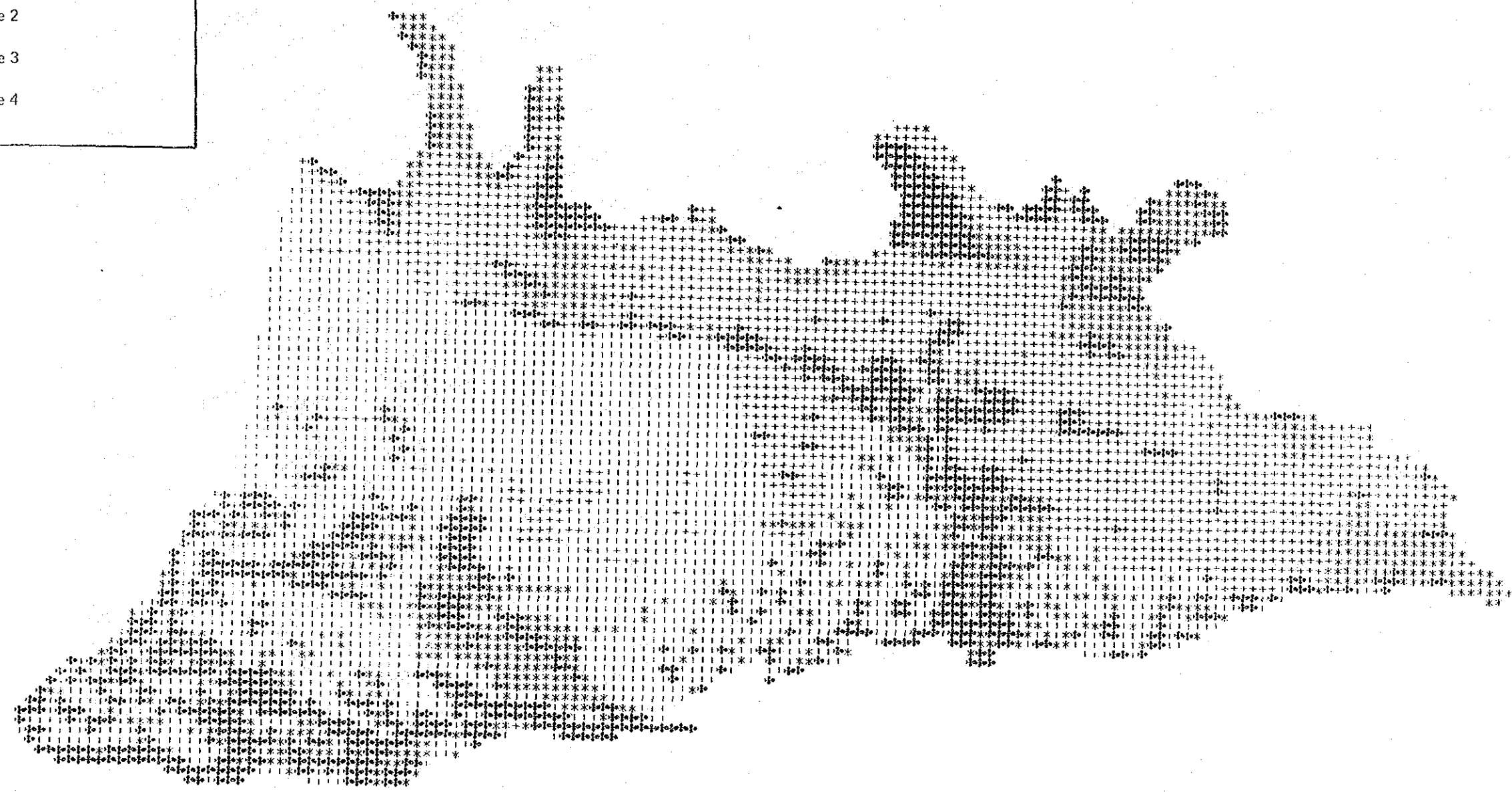
LEYENDA	
✦	Clase 1
*	Clase 2
+	Clase 3
!	Clase 4



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
EVALUACION INTERINA (ARROZALES)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 275

Fig. 5-7

LEYENDA	
◆	Clase 1
*	Clase 2
+	Clase 3
·	Clase 4



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
EVALUACION INTERINA (TIERRA DE CULTIVO SECAN)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 277

El área que marca Clase 2 es la que se extiende en dirección noroeste desde la parte central del lado oeste de la extremidad de la zona de colinas y del camino de acceso. El área que se extiende a lo largo de la zona de colinas es de Regosol de grano grueso, Gleysol de grano grueso, etc., y pertenece a la llanura de fondo de valle, zona aluvial suave, etc. Se utiliza principalmente como herbazal artificial y arrozal.

El área con Clase 3 es la tierra húmeda de atrás que está situada a la espalda del dique natural del Río Paraná, y su suelo es de Gleysol de grano grueso. En esta área se extiende ampliamente herbazal húmedo.

Los terrenos con Clase 4 están difundidos en las tierras ligeramente altas en los diques naturales y tierras húmedas de atrás de los Ríos Paraná, Yabebyry y Atinguy, y las tierras bajas aluviales del Río Paraná, sus suelos siendo de Regosol de grano grueso, Fluvisol, etc.

(2) Campo

Son muy pocos los terrenos que están clasificados en Clase 1, y se ven en muy poca cantidad en la zona de colinas situada en el extremo nordeste de la región objeto del proyecto.

Los terrenos que están clasificados en Clase 2 están difundidos en zonas aluviales suaves de la extremidad de zona de colinas, etc., y sus suelos son de Regosol de grano fino. Actualmente, en estos terrenos se extienden bosques, herbazales secos, herbazales artificiales, etc.

Los terrenos clasificados en Clase 3 están difundidos en las tierras húmedas de atrás situadas en el lado norte de la parte central de la región objeto del proyecto, y en los diques naturales y las tierras ligeramente altas a lo largo del Río Paraná, sus suelos siendo de Planosol o Regosol de grano grueso. Se utilizan principalmente como bosques, campos, praderas, etc.

Los terrenos clasificados en Clase 4 están difundidos en tierras húmedas de atrás (área inundada), tierras húmedas a lo largo de dique natural, tierras bajas a lo largo de río, etc., que están situados en la parte central del lado este de la región objeto del proyecto. Sus suelos son de Gleysol de grano grueso, Planosol húmico, Fluvisol, etc.

5-6 Criterio de clasificación según la seguridad de terrenos y los resultados de clasificación

Como los factores que se refieren a la seguridad en un plan de desarrollo agrícola, pueden enumerarse: 1 peligro de inundación y estancamiento de aguas en tierras planas bajas: 2 peligro de en tierras de inclinación abrupta: 3 peligro debido a las condiciones meteorológicas, como corrosión por el viento causada por sequía y viento fuerte.

Como se ha explicado en el estudio del Capítulo 7 "Utilización de terrenos" del Tomo de las Situaciones Actuales, puede concebirse que en la región objeto del proyecto existe poca posibilidad de los factores 2 y 3 arriba mencionados y, por lo tanto, realizamos la clasificación de terrenos según la seguridad, poniendo énfasis en el factor 1, es decir, peligro de inundación y estancamiento de aguas.

(1) Criterio de clasificación

El grado de peligro de inundación y estancamiento de aguas puede deducirse por las condiciones topográficas, especialmente, altitud y tipo de topografía, utilización actual de terrenos, etc. Esta vez, para ser exacto, ilustramos según las fotos aéreas el cambio temporal de los estados de inundación en la región objeto del proyecto, y realizamos la clasificación según la seguridad en relación con las condiciones topográficas arriba mencionadas.

(1) Peligro de inundación

① Clasificación topográfica y frecuencia de estancamiento de aguas.

Los terrenos que tienen una frecuencia de estancamiento de aguas de 4 períodos corresponden a las tierras húmedas de atrás, tierras ligeramente altas (posición inferior), etc.

Los terrenos con una frecuencia de estancamiento de aguas de 6 - 7 períodos corresponden a las tierras húmedas de atrás.

② Altitud y frecuencia de estancamiento de aguas

En los terrenos que tienen una altitud inferior a 80m, la frecuencia de estancamiento de aguas es siempre muy alta.

Los terrenos con una frecuencia de 3 períodos tienen una altitud de 60 - 70 m o 70 - 80 m, y los terrenos con una frecuencia de más de 4 períodos presentan una altitud de 70 - 80 m.

- Aun en los terrenos de una altitud de 80 - 90 m, hay estancamiento de aguas de uno o dos períodos.
- El resultado de que la frecuencia de estancamiento de aguas es baja en terrenos de baja altitud se debe a que, al ser baja la altitud en la cercanía de desembocadura, la pendiente del río es grande, con el subsiguiente mejoramiento de drenaje.

③ Utilización actual de terrenos y frecuencia de estancamiento de aguas

- Se destaca la concordancia entre la alta frecuencia de estancamiento de aguas y algunos tipos de terrenos, tales como herbazal húmedo, tierra húmeda, etc.
- En los terrenos de baja frecuencia de estancamiento de aguas, además de herbazales húmedos y marjales, se distinguen los herbazales secos.

a) Influencia del diluvio del Río Paraná

En ocasión del diluvio del año 1983, en la región objeto del proyecto el Río Paraná creció anormalmente. Como resultado del análisis del alcance de esta inundación (desciframiento de las imágenes de LANDSAT del 26 de abril de 1983), se han aclarado los siguientes puntos.

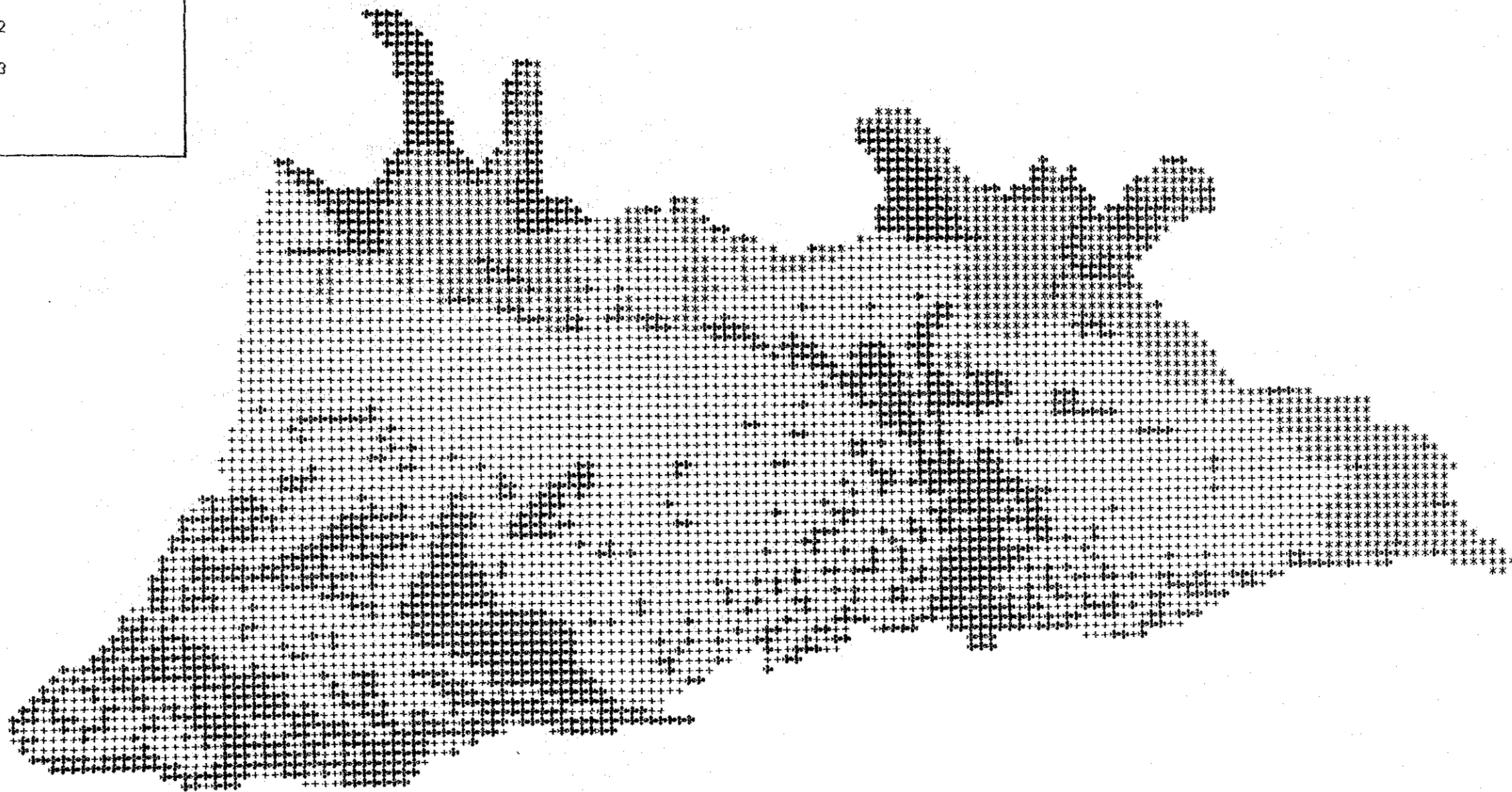
- ① Están inundadas las tierras de altitud de hasta 80 m. La inundación no llega a las altitudes superiores a este valor.
- ② Desde el punto de vista topográfico, casi todas las tierras bajas a lo largo del Río Paraná están inundadas, y los bajos arenosos, los bancos arenosos y los diques naturales con poca diferencia de desnivel también están cubiertos por el agua.

En consideración a los resultados arriba mencionados, establecemos un criterio de clasificación de grado de peligro de inundación y estancamiento de aguas en la región objeto del proyecto, tal como se muestra en la Cuadro 5-12.

Cuadro 5-12 Criterio de Clasificación de Grado de Peligro de Inundación y Estancamiento de Aguas

Clase	Seguro ←————→ Peligroso		
	1	2	3
Datos básicos			
Clasificación topográfica	Zona de colinas Valle poco profundo de zona de colinas Dique natural Tierra ligeramente alta (posición superior, posición inferior)	Superficie a falda de monte Cono aluvial Llanura de fondo de valle Zona aluvial suave	Tierra húmeda de atrás Vía antigua de río Tierra baja a lo largo de río Banco arenoso, Bajo arenoso Río, Charca
Altitud	Más de 90 m	80 ~ 90 m	Menos de 80 m
Utilización de terrenos	Bosque natural Bosque artificial Herbazal seco Herbazal artificial Campo Otros	Arrozal	Herbazal húmedo Tierra húmeda Río, Charca

LEYENDA	
✦	Clase 1
*	Clase 2
+	Clase 3



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
CLASIFICACION DE SEGURIDAD DE TERRENOS	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 283

(2) Resultados de clasificación

En la Fig. 5-8, se muestran los resultados de clasificación según el criterio de clasificación de peligro de inundación y estancamiento de aguas indicado en la Cuadro 5-12.

Los terrenos clasificados en Clase 1 (terreno seguro) pertenecen a las zonas de colinas y diques naturales a lo largo del río que están situados en la parte norte de la región objeto del proyecto, y las tierras ligeramente altas situadas en tierras húmedas, etc. Estas zonas de colinas tienen una altitud de más de 80 m y se utilizan como bosques, campos y herbazales artificiales. Los diques naturales y las tierras ligeramente altas situadas en tierras húmedas no pueden dividirse por la altitud, pero tienen un desnivel de aproximadamente 1 m con respecto a las tierras bajas húmedas de Clase 2 o 3. Actualmente, se utilizan como bosques y campos. En estas áreas no se observan estados de inundación ni de estancamiento de aguas, aun por el análisis de LANDSAT (7 períodos).

Las áreas clasificadas en Clase 2 (terreno de peligro relativamente poco) son las superficies a falda de monte a lo largo de la zona de colinas, llanuras de fondo de valle, llanuras de zonas aluviales suaves, etc., y tienen una altitud de más o menos 80 m. En la actualidad, se utilizan como arrozales, herbazales húmedos, herbazales secos, etc.

Las áreas con Clase 3 (terreno de peligro grave) son, en general, las tierras húmedas de atrás, vías antiguas de río, tierras bajas a lo largo del río, etc., y en casi todas las áreas, se extienden herbazales húmedos. Según el análisis de los datos de LANDSAT y los rastros de inundaciones dejados en los sitios, en la ocasión del diluvio del Río Paraná en el año 1983, las aguas llegaron hasta una altitud de 63 m en la cercanía de Ayolas, pero al parecer no sobrepasaron el nivel de los diques naturales.

5-7 Criterio de clasificación de grado de dificultad de explotación y los resultados de clasificación

En caso de realizar la clasificación de terrenos según el grado de dificultad de explotación de terrenos según el grado de dificultad de explotación, además del grado de dificultad de obras mecánicas según las condiciones topográficas (inclinación y ondulación), las obras requeridas por los estados actuales de bosques difundidos, tales como el desenraíce,

etc. ejercen gran influencia sobre el costo de cimentación. Realizamos la clasificación del grado de dificultad de desenraíce, asunto que debe considerarse atentamente al realizar obras de cimentación de tierras para agricultura, de acuerdo con el porcentaje de superficie de bosques difundidos actualmente.

Por no haber un criterio unificado, preparamos un criterio de clasificación que está basado en las peculiaridades locales, tal como se explica a continuación. Los resultados de esta clasificación se indican en la Fig. 5-9.

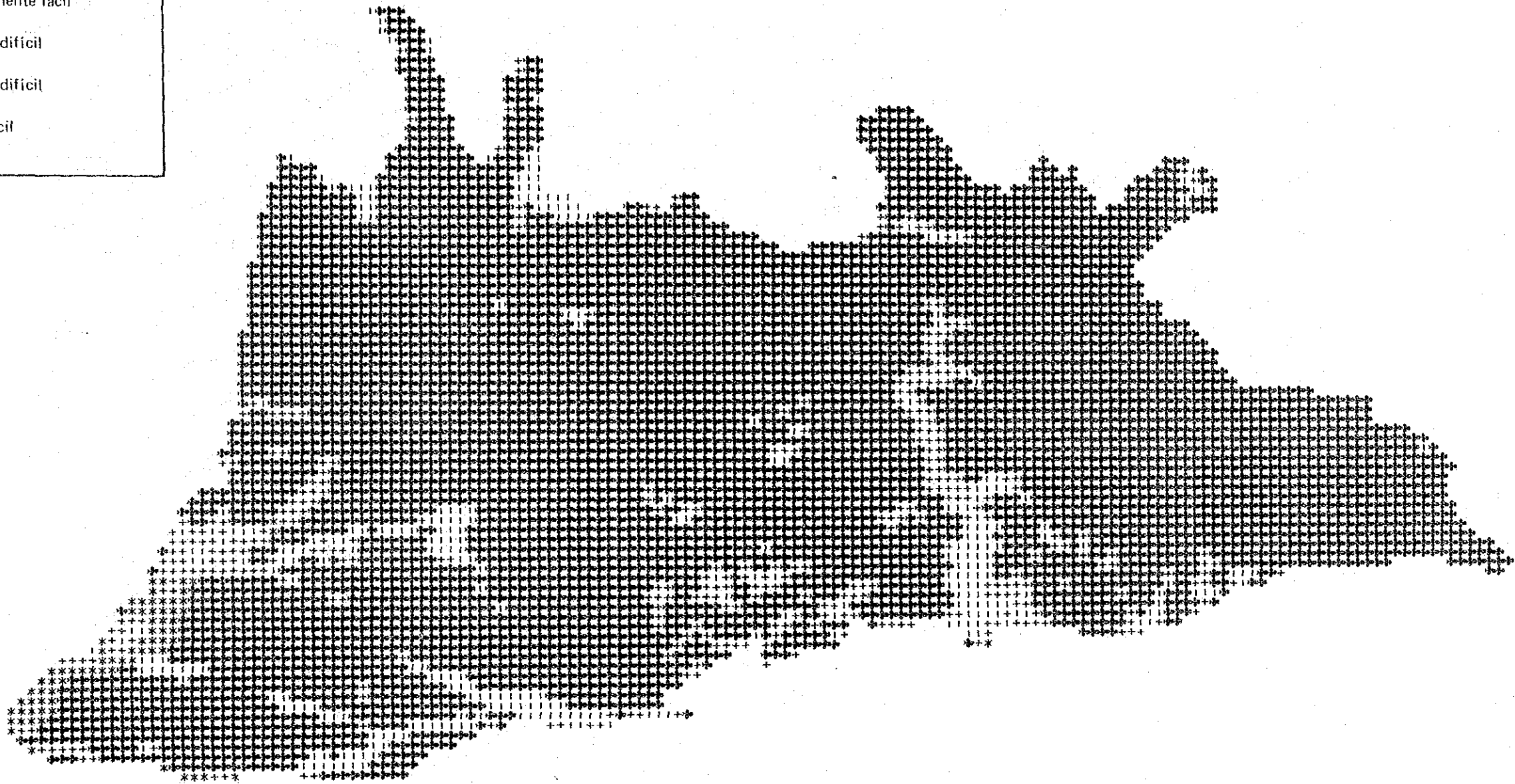
Cuadro 5-13 Clasificación de Grado de Dificultad de Explotación de Terrenos (Desenraíce)

Clase	Contenido	Criterio de clasificación según las superficies de bosques (dentro de una malla de 50 x 500 m)
1	Relativamente fácil	Áreas sin bosque
2*	Un poco difícil	Áreas donde, desde el punto de vista de vegetación, pueden (pudieron) difundirse potencialmente los bosques
3	Bastante difícil	Con un porcentaje de superficie de bosques de 10 - 50%
4	Muy difícil	Con un porcentaje de superficie de bosques de más de 50%

* En las áreas con Clase 2, actualmente no existen bosques, pero desde el punto de vista fitoecológico, los bosques tienden potencialmente a difundirse. Corresponden a estas áreas los diques naturales. El hecho de que en la región objeto del proyecto los bosques son fáciles de extenderse hacia los diques naturales se explica en el Capítulo de Utilización de Terrenos del Tomo de las Situaciones Actuales.

- ① Las áreas que marcan Clase 1 son las tierras húmedas de atrás, además de lo indicado en la Tabla.
- ② Las áreas que marcan Clase 2 están difundidas en los diques naturales situados en la cercanía del Río Yabebyry, y a lo largo del Río Paraná que está cerca de aquél.
- ③ Las áreas que marcan Clase 3 son las zonas de colinas, diques naturales, tierras ligeramente altas, bancos arenosos, bajos arenosos, etc.
- ④ Las áreas con Clase 4 corresponden a las zonas de colinas en las partes norte y este de la región, y los diques naturales y tierras ligeramente altas situados a lo largo de los Ríos Paraná, Atinguy y Yabebyry.

LEYENDA	
◆	Relativamente fácil
*	Un poco difícil
+	Bastante difícil
·	Muy difícil



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
CLASIFICACION DE GRADO DE DIFICULTAD DE EXPLOTACION	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 289

5-8 Clasificación de productividad de terrenos vista de las situaciones naturales de localización

5-8-1 Criterio de clasificación y los resultados de clasificación

Desde el punto de vista sintético, realizamos una clasificación de posibilidad de utilización de terrenos de la región objeto del proyecto según las situaciones naturales de localización, teniendo en cuenta los resultados de las clasificaciones de productividad de suelos, productividad de terrenos vista de las condiciones topográficas, peligro de estancamiento de aguas, grado de dificultad visto desde el aspecto de explotación (especialmente, desenraíce), etc. La Fig. 5-10 muestra el procedimiento de esta clasificación.

(1) Clasificación por tipos de tierras

La Cuadro 5-13 indica el criterio de clasificación de posibilidad de utilización de terrenos visto de las situaciones naturales de localización por tipos de tierras, es decir, campo y arrozal.

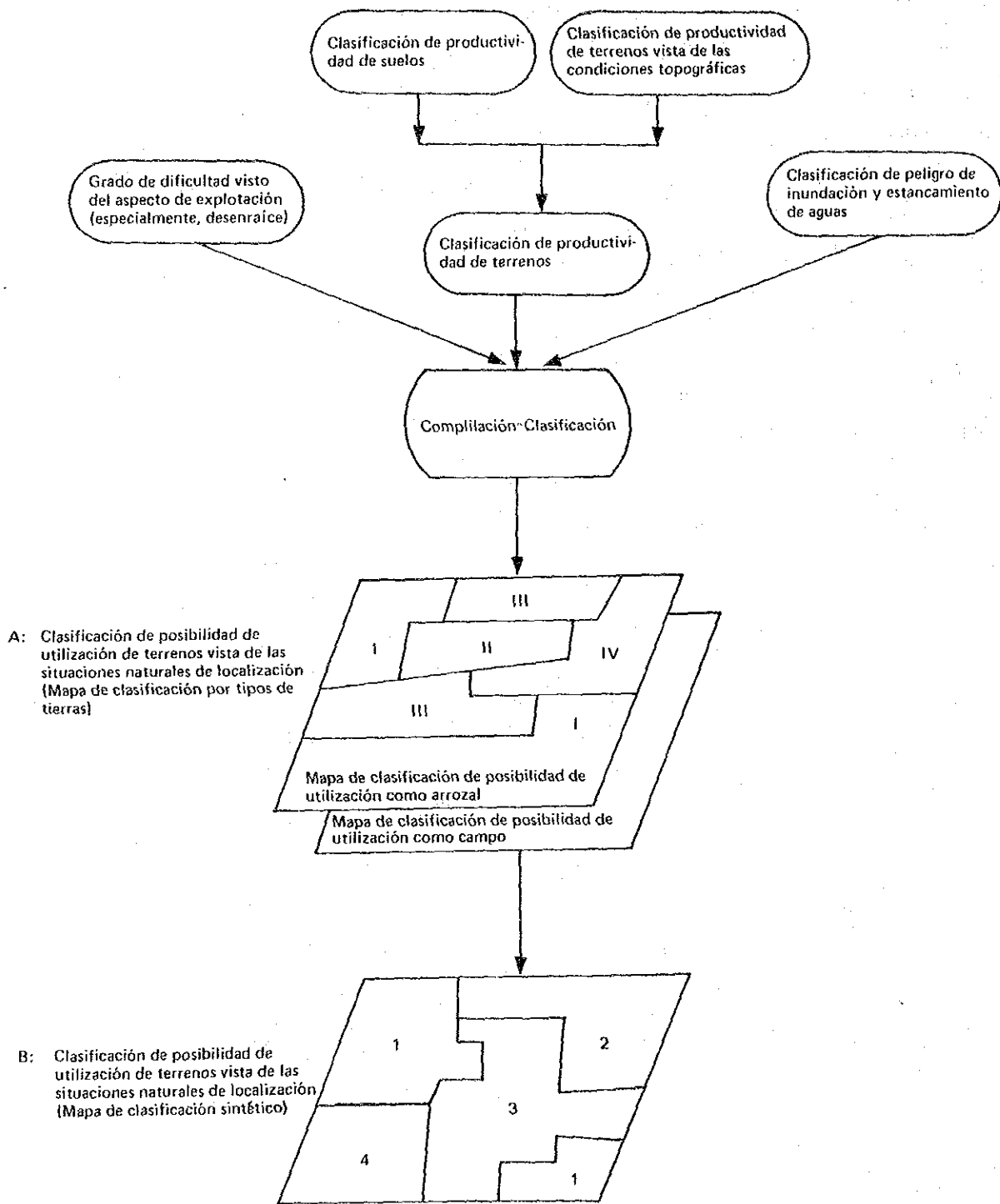


Fig. 5-10 Clasificación de posibilidad de utilización de terrenos según las situaciones naturales de localización

Cuadro 5-14 Criterio de Clasificación por Tipos de Tierras

Clase	Contenido	Arrozal			Campo		
		Resultados de clasificación de productivi- dad de terrenos	Resultados de clasificación de seguridad de terrenos	Resultados de clasificación de grado de dificultad de explotación de terrenos	Resultados de clasificación de productividad de terrenos	Resultados de clasificación de seguridad de terrenos	Resultados de clasificación de grado de dificultad de explotación de terrenos
1	Alta posibilidad de utilización como arrozal o campo	1	1,2	1,2,3	1 2	1,2 1	1,2,3 1,2,3
2	Posibilidad relativamente alta de utilización como arrozal o campo	1 2	3 1,2 1,2	1,2,3 4 1,2,3	1 1 2 3	3 2 2 1	1,2,3 4 1,2,3 1,2,3
3	Posibilidad relativamente baja de utilización como arrozal o campo	2 2 3	3 1,2 1,2	1,2,3 4 1,2,3	2 2 3 4	3 2 2 1	1,2,3 4 1,2,3 1,2,3
4	Baja posibilidad de utilización de terrenos como arrozal o campo	3 3 4	3 1,2 1,2	1,2,3 4 1,2,3	3 3 4	4 2 2	1,2,3 4 1,2,3

Basándose en este criterio de clasificación, realizamos una clasificación de aptitudes para la utilización como arrozal o campo por toda la región objeto del proyecto.

(2) Resultados de clasificación sintética según las situaciones naturales de localización

En Cuadro 5-14, Fig. 5-11 y Fig. 5-12, se muestran los resultados de juicio sintético de terrenos para la utilización como arrozal o campo según las cuatro situaciones naturales de localización, es decir, suelo, topografía, grado de dificultad de explotación y seguridad contra inundaciones.

Cuadro 5-15 Detalles de Clasificación de Utilización de Terrenos

División	Clasificación de aptitud	División de utilización de terrenos												
		Arrozal						Campo						
		Suelo	Topografía	Grado de dificultad	Seguridad	General	Suelo	Topografía	Grado de dificultad	Seguridad	General			
Superficie (ha)	1	45575	92450	133825	44775	6050	750	101875	133825	44775	7975			
	2	48425	24450	1850	21700	51675	44825	42550	1850	21700	28175			
	3	32300	35400	8800	85825	44050	38250	7875	8800	85825	56125			
	4	26000	0	7825	0	50525	63475	0	7825	0	60025			
	TOTAL	152300	152300	152300	152300	152300	152300	152300	152300	152300	152300	152300		
Porcentaje (%)	1	29,9	60,7	87,9	29,4	4,0	0,5	66,9	87,9	29,4	5,2			
	2	31,8	16,1	1,2	14,2	33,9	29,4	27,9	1,2	14,2	18,5			
	3	21,2	23,2	5,8	56,4	28,9	25,1	5,2	5,8	56,4	36,9			
	4	17,1	0,0	5,1	0,0	33,2	45,0	0,0	5,1	0,0	39,4			
	TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		

5-8-2 Análisis de los resultados de clasificación (arrozal)

1) Areas de Clase 1

Las áreas de Clase 1 en la aptitud para la utilización como arrozal están concentradas en la zona de Planosol. Entre las tierras húmedas de atrás que se extienden desde la parte este de la región objeto del proyecto hasta la cercanía del camino de acceso No. 1, las de Clase 1 de peligro de inundación están clasificadas en Clase 1.

Puesto que en la actualidad estas áreas tienen buenas condiciones de drenaje, topografía plana y poca cantidad de ondulación, pueden utilizarse como arrozal dejándoselas en su estado natural, sin realizar ninguna modificación topográfica. La mayoría de los terrenos que actualmente se utilizan como arrozales pertenecen a esta área. Además de arrozal, se utilizan como herbazales húmedos.

2) Areas de Clase 2

Están clasificadas en Clase 2 las áreas de alta posibilidad de inundación, ubicadas entre las zonas de Planosol y las zonas de Gleysol de grano fino y de Regosol de grano fino. A estas áreas pertenecen las superficies a falda de monte, zonas aluviales suaves y tierras húmedas de atrás que siguen a la zona de colinas de la parte norte de la región.

Las tierras húmedas de atrás de Planosol, aunque están clasificadas en Clase 2 debido a su elevado peligro de inundación, tienen buenas condiciones topográficas y, por lo tanto, es posible que se eleve la valuación de aptitud para la utilización como arrozal, mediante el mejoramiento del drenaje.

3) Areas de Clase 3

La mayoría de estas áreas están ocupadas por las tierras húmedas de atrás de Planosol húmedo, que se extienden desde el lado oeste del camino de acceso No. 1 hasta el marjal de Neembucú en la parte oeste de la región objeto del proyecto. Estas tierras húmedas de atrás son de topografía plana, pero el nivel del agua subterránea es alto por tener una alta frecuencia de inundaciones y, por consiguiente, tarda mucho en descomponer las substancias húmedas y en capas inferiores se forman las capas de Gleysol, resultando que la valuación de la aptitud es baja.

Se supone que estos factores limitativos se podrán corregir mediante el mejoramiento del drenaje y, por lo tanto, podrá concebirse una

LEYENDA

- ✦ Alta posibilidad de utilización como arrozal
- * Posibilidad relativamente alta de utilización como arrozal
- + Posibilidad un poco baja de utilización como arrozal
- Posibilidad baja de utilización como campo



REPUBLICA DEL PARAGUAY
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
 PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO
 DE LA AGRICULTURA
 EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA
 DE YACYRETA

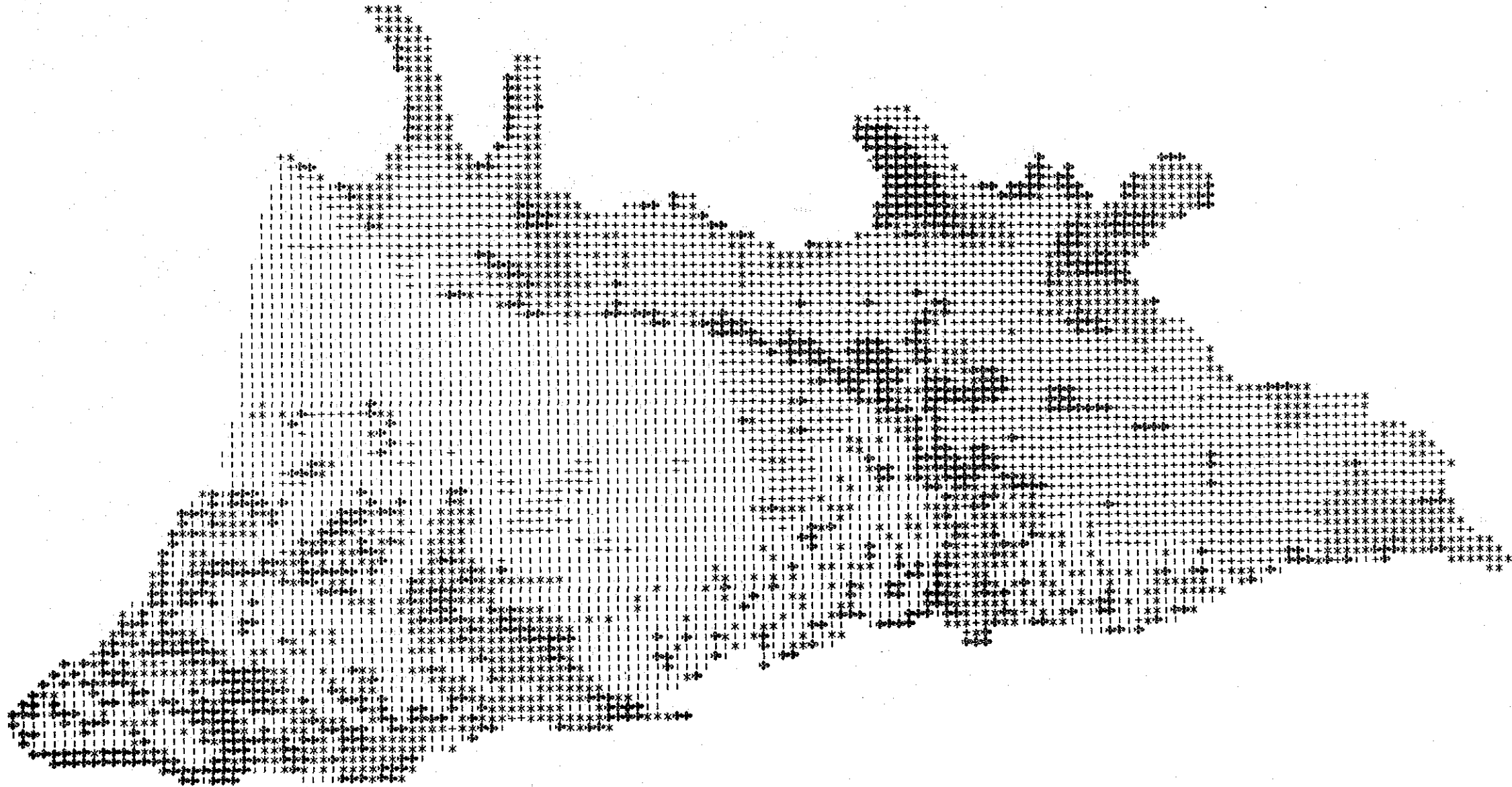
CLASIFICACION POR TIPOS
 DE TIERRAS (ARROZALES)

AGENCIA DE COOPERACION
 INTERNACIONAL DEL JAPON

PLANO
 297

LEYENDA

- ◆ Alta posibilidad de utilización como tierra de cultivo seco
- * Posibilidad relativamente alta de utilización como tierra de cultivo seco
- + Posibilidad un poco baja de utilización como tierra de cultivo seco
- | Posibilidad baja de utilización como tierra de cultivo seco



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
CLASIFICACION POR TIPOS DE TIERRAS (TIERRAS DE CULTIVO SECAO)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 299

elevación en la valuación de la aptitud para la utilización como arrozal.

4) Areas de Clase 4

Las áreas que están clasificadas en Clase 4 son los diques naturales a lo largo de los Ríos Paraná, Yabebyry y Atynguy, y las tierras húmedas de atrás cerca del Río Paraná en que están esparcidas las tierras ligeramente altas.

Estos diques naturales tienen alta cantidad de ondulación, y en su mayor parte se utilizan como bosques. Además, por tener gran altitud, es difícil suministrarles las aguas de irrigación. Por consiguiente, es deseable utilizarlos como bosques o campos más bien que arrozales.

La mayor parte de las tierras ligeramente altas cerca del Río Paraná se utilizan actualmente como bosques, y tienen baja aptitud por su grado de dificultad de explotación. Además de bosques, estas áreas se utilizan actualmente como herbazal seco, pero, si se tiene en cuenta la necesidad de la modificación de la topografía y del suministro de las aguas de irrigación, puede decirse que, por estar 50 cm - 1 m más alto que las tierras húmedas de atrás situadas en la cercanía de aquéllas, es deseable utilizarlos como bosques más bien que como arrozales.

5-8-3 Análisis de los resultados de clasificación

① Areas de Clase 1

Las áreas que están clasificadas en Clase 1 son las zonas de colinas en la parte norte y las superficies a falda de monte que siguen a aquéllas. La mayor parte de estas áreas se utilizan como herbazal seco, y en algunas partes se observan campos.

② Areas de Clase 2

Las áreas clasificadas en Clase 2 las forman principalmente aquellas áreas en que están difundidos Regosol de grano fino y Regosol de grano grueso, y a estas áreas corresponden las superficies a falda de monte, los diques naturales y las tierras ligeramente altas que están situadas en la parte norte de la región. Topográficamente estas tierras tienen una inclinación suave y, en la actualidad, debido a su buen drenaje, se utilizan principalmente como herbazal seco. En los diques naturales a lo largo deo Río Paraná, están esparcidas las áreas de Clase 2 que se utilizan como campos.

③ Areas de Clase 3

Las áreas de Clase 3 son aquellas zonas aluviales suaves, diques naturales y tierras ligeramente altas que tienen una valuación inferior, en una clase, a los que están clasificados en Clase 2, ya que presentan alta posibilidad de inundación, con el subsiguiente alto nivel del agua subterránea. Topográficamente estas áreas tienen una inclinación suave y poca cantidad de ondulación, y, por consiguiente, presentan alta posibilidad de utilización como tierra para agricultura. Además, se estima que se eleve la aptitud para la utilización como campo, mediante el mejoramiento de drenaje.

④ Areas de Clase 4

A estas áreas corresponden la mayoría de las tierras húmedas de atrás. Son de topografía plana y, por consiguiente, presentan alta posibilidad de estancamiento de aguas. En áreas de alta frecuencia de estancamiento de aguas, el nivel del agua subterránea es alto, con la capa inferior gleyzada.

Se espera que en áreas de Planosol se corrija el peligro de estancamiento de aguas y se eleve la productividad de suelo, mediante el mejoramiento de drenaje, y, por lo tanto, es posible que estas áreas pasen a Clase 2.

Además, como áreas de Clase 4, pueden enumerarse las tierras bajas a lo largo del río, los bancos arenosos y los bajos arenosos. Puesto que estas áreas tienen mucha cantidad de ondulación y alta posibilidad de estancamiento de aguas, es deseable que se utilicen como áreas para el mantenimiento de ríos más bien que como campos.

5-9 Clasificación de terrenos que da importancia al efecto de las obras de explotación

Como se ha mencionado hasta la sección anterior, los resultados de clasificación de terrenos de toda la región objeto del proyecto no está bien valuada, ya que la productividad de suelos y la seguridad contra el estancamiento de aguas son bajas. Mediante el mejoramiento del drenaje por las obras de explotación, se espera que se realicen las mejoras de las condiciones naturales de localización de terrenos, tales como la elevación de seguridad contra estancamiento de aguas, la disminución del nivel del agua subterránea por el secamiento de terrenos como resultado del mejoramiento de drenaje, la corrección de la acidez de suelos mediante el

mejoramiento de éstos, el mejoramiento de textura de suelos, etc., y, teniendo en cuenta éstos, hacemos otro tipo de clasificación de terrenos, es decir, la clasificación de terrenos que da importancia a efecto de las obras de explotación. Esto consiste en hacer una clasificación que está basada en la previsión del cambio de los dos factores después de realizar la explotación y hacer relacionar esta clasificación con los estados actuales de los demás factores. Los cambios de los dos factores se refieren a los de la seguridad contra el estancamiento de aguas y los de las condiciones de terrenos mediante el mejoramiento de terrenos.

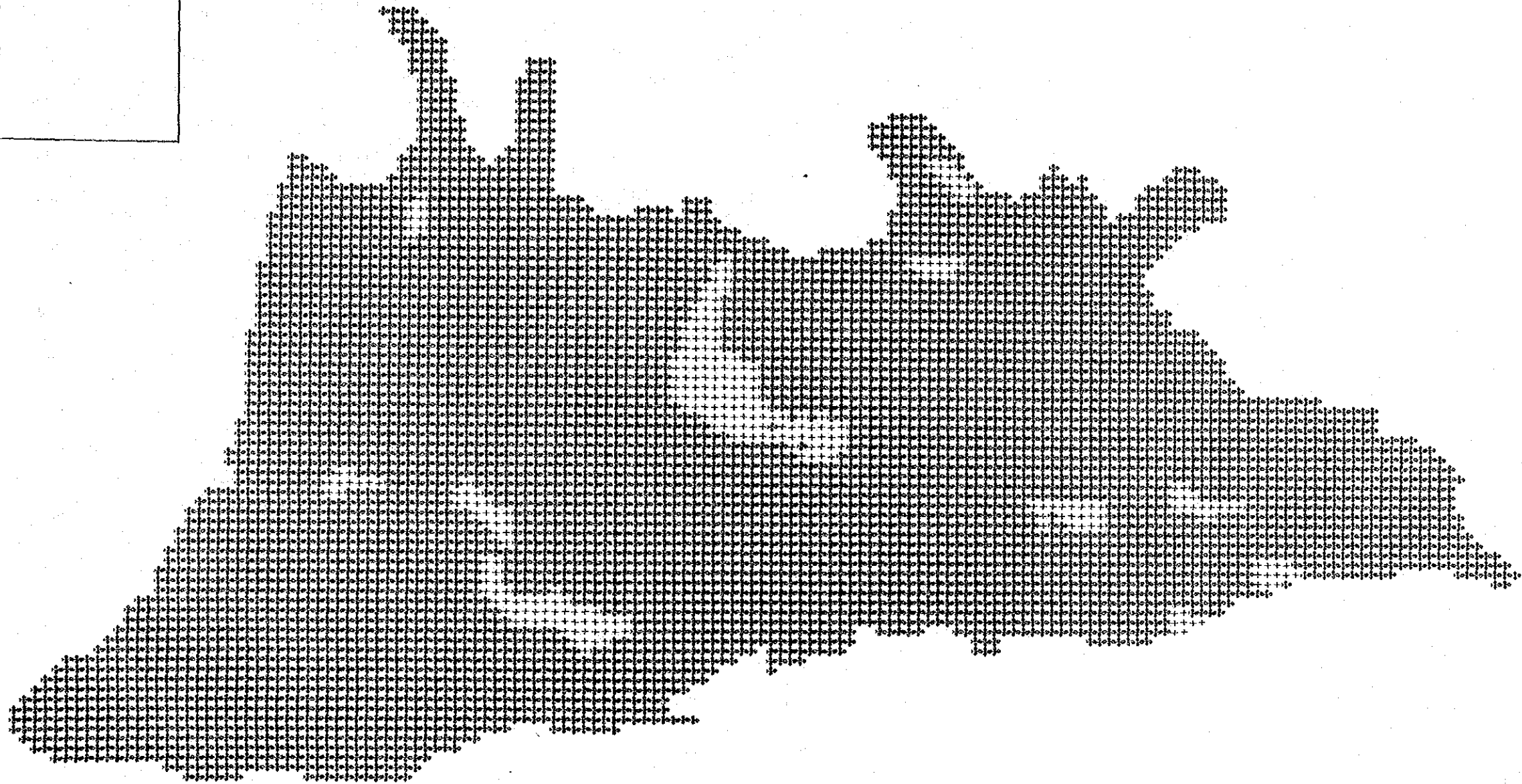
(1) Cambio de la seguridad contra el estancamiento de aguas

En el Proyecto de Irrigación (refiérase al Capítulo 2 Proyecto de Irrigación del Tomo de Equipamiento Básico), está proyectado a utilizar una parte de la región objeto del proyecto como embalses con desagües no regulables, con el fin de prevenir el estancamiento de aguas. En áreas que no se utilizarán como embalses con desagües no regulables, no hay estancamiento de aguas por la cantidad de lluvias de referencia que puede causar daños a los cultivos. Por consiguiente, como valuación de terrenos para la seguridad contra el estancamiento de aguas, las áreas de embalses con desagües no regulables están clasificadas en Clase 3 y las áreas salvo éstos están clasificadas en Clase 1. Los resultados de clasificación se indican en la Fig. 5-12.

(2) Cambio de la clasificación de terrenos después de efectuar el mejoramiento de suelos

Las productividades de suelos están elevadas tal como se indican en el Cuadro 5-5 y la Cuadro 5-6, mediante la bajada del nivel del agua subterránea por medio del secamiento de las áreas actualmente inundadas según el plan de drenaje y el consiguiente mejoramiento de la capa greyzada, la corrección de acidez de suelos por medio del mejoramiento de suelos, así como el mejoramiento de textura de suelos que acompañan a las obras de rastrillada y. Como resultado, los suelos clasificados en Clase 3 o 4 para la aptitud en la clasificación actual de terrenos pasan a Clase 2 o 1.

LEYENDA	
✦	Clase 1
*	Clase 2
+	Clase 3



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
CLASIFICACION DE TERRENOS POR LAS SEGURIDADES CONTRA EL ESTANCA- MIENTO DE AGUAS (DEPUES DE REALIZAR LA EXPLOTACION)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 305

Los resultados de clasificación de productividad de suelos después de realizar la explotación se indican en la Fig. 5-13 y la Fig. 5-14. En la clasificación de terrenos como arrozal, todos los suelos de grano fino están clasificados en Clase 1, aunque los suelos de grano grueso como Gleysol, Regosol, etc. están clasificados en Clase 2. En la clasificación como campo, los suelos con alto grado de gleyzación como Gleysol húmico, Gleysol de grano grueso están clasificados en Clase 2 para la aptitud, aun después de realizar el mejoramiento de los mismos.

(3) Análisis de los resultados de clasificación de terrenos

Después de haber realizado las valuaciones de la seguridad contra el estancamiento de aguas y de los suelos que dieron importancia a los efectos que traería la explotación agrícola sobre estos dos factores, añadimos los factores de la clasificación basada en las topografías actuales y las dificultades de explotación, para determinar la clasificación sintética de suelos según las situaciones naturales de localización después de realizar la explotación. Los resultados de esta clasificación por tipos de tierras se indican en la Fig. 5-15 y la Fig. 5-16. La suma de estos resultados se muestra en la Cuadro 5-15. A continuación, se analizan los resultados de la clasificación sintética.

1) Utilización como arrozal

Como puede verse en la Fig. 5-13, las tierras húmedas de atrás de Planosol y Planosol húmico marcan Clase 1 en la aptitud. Las áreas de Gleysol de grano fino, Regosol de grano fino y Gleysol de grano grueso marcan Clase 2 en la aptitud, resultando que un 75% de los terrenos de la región objeto del proyecto tienen buena aptitud para la utilización como arrozal.

Las áreas que marcan Clase 3 o 4 son los embalses con desagües no regulables y los bosques, aunque en algunas partes, pertenecen a las zonas de colinas.

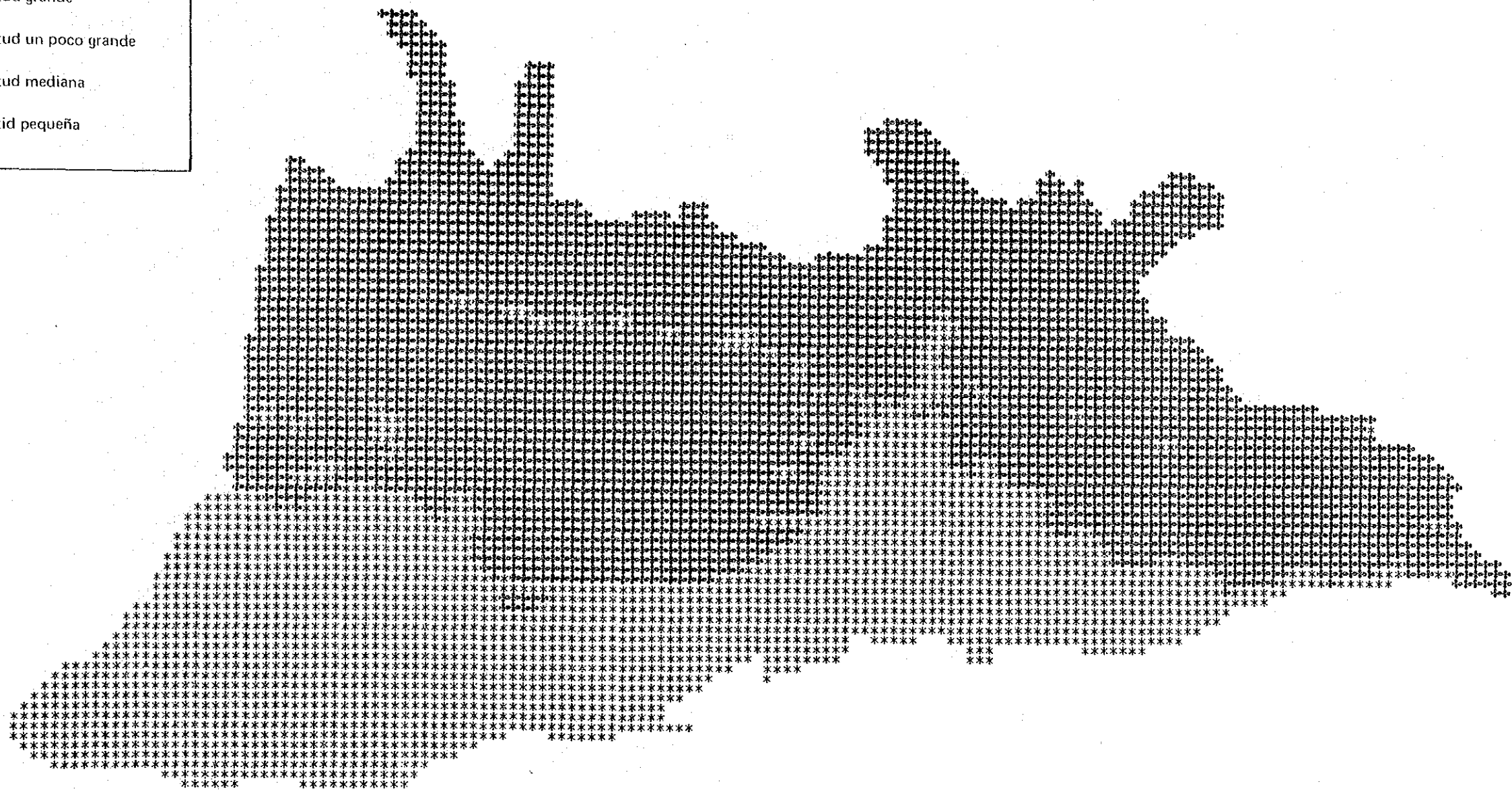
2) Utilización como campo

Mediante la realización de las obras de explotación agrícola, se mejorarán aún más las aptitudes de los terrenos en la región objeto del proyecto para la utilización como campo, y un 86% de éstos pasará a Clase 1. Las aptitudes de los embalses con desagües no regulables, los bosques, etc. son bajas, pero, en comparación con su utilización como arrozal, son altas.

Cuadro 5-16 Detalles de Clasificación de Utilización de Terrenos

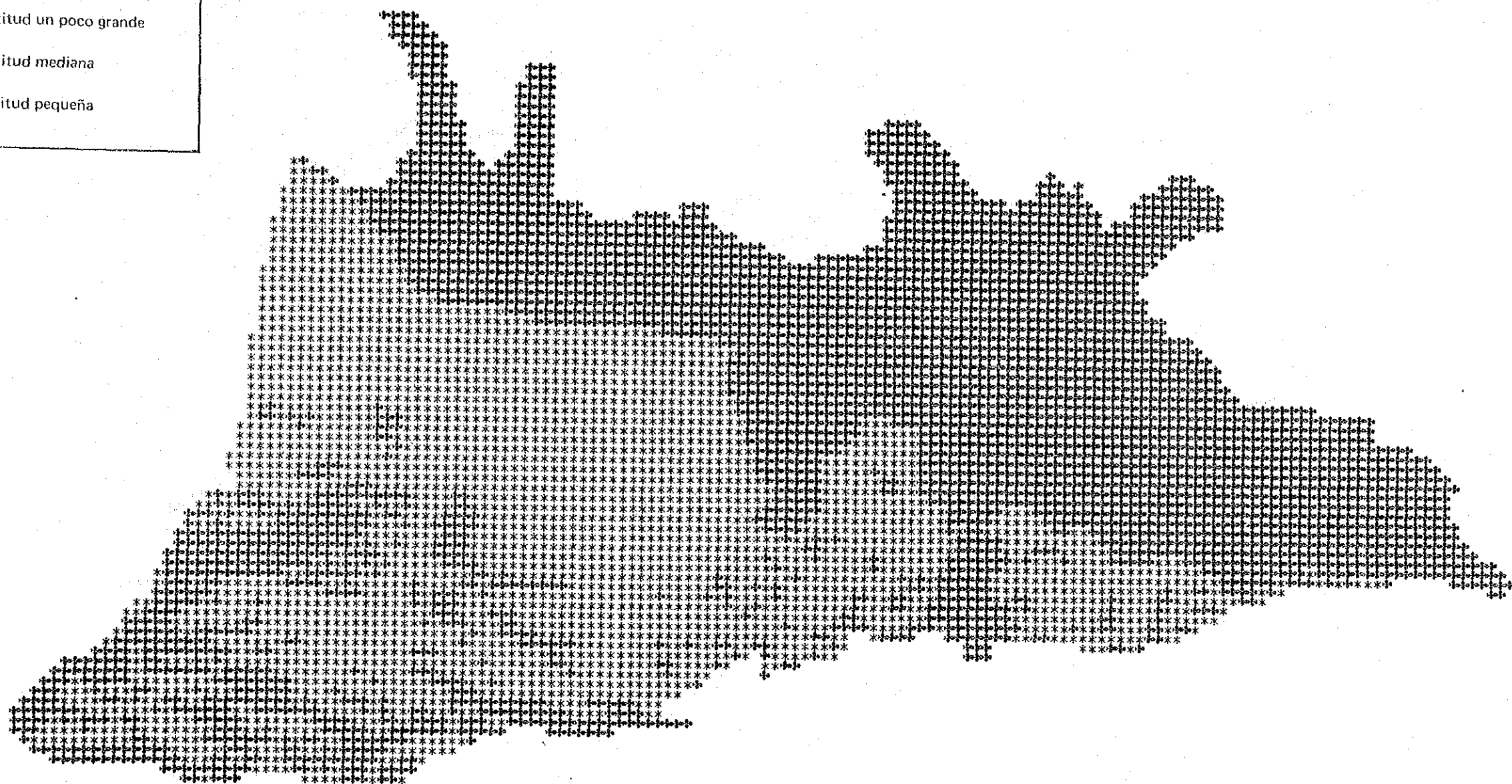
División	Clasificación de aptitud	División de utilización de terrenos											
		Arrozal						Campo					
		Suelo	Topografía	Grado de dificultad	Seguridad	General	Suelo	Topografía	Grado de dificultad	Seguridad	General		
Superficie(ha)	1	94000	92450	133825	145100	60850	86875	101875	133825	145100	130400		
	2	58300	24450	1850	0	53050	65425	42550	1850	0	16700		
	3	0	35400	8800	7200	31100	0	7875	8800	7200	4750		
	4	0	0	7825	0	7300	0	0	7825	0	450		
	TOTAL	152300	152300	152300	152300	152300	152300	152300	152300	152300	152300		
Porcentaje (%)	1	61,72	60,70	87,87	95,27	39,95	57,04	66,89	87,87	95,27	85,62		
	2	38,28	16,05	1,21	0,00	34,83	42,66	27,94	1,21	0,00	10,97		
	3	0,00	23,24	5,78	4,73	20,42	0,00	5,17	5,78	4,73	3,12		
	4	0,00	0,00	5,14	0,00	4,79	0,00	0,00	5,14	0,00	0,30		
	TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		

LEYENDA	
◆	Aptitud grande
*	Aptitud un poco grande
+	Aptitud mediana
·	Aptitud pequeña



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
CLASIFICACION DE PRODUCTIVIDAD DE SUELOS (DESPUES DE REALIZAR LA EXPLOTACION, ARROZAL)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 309

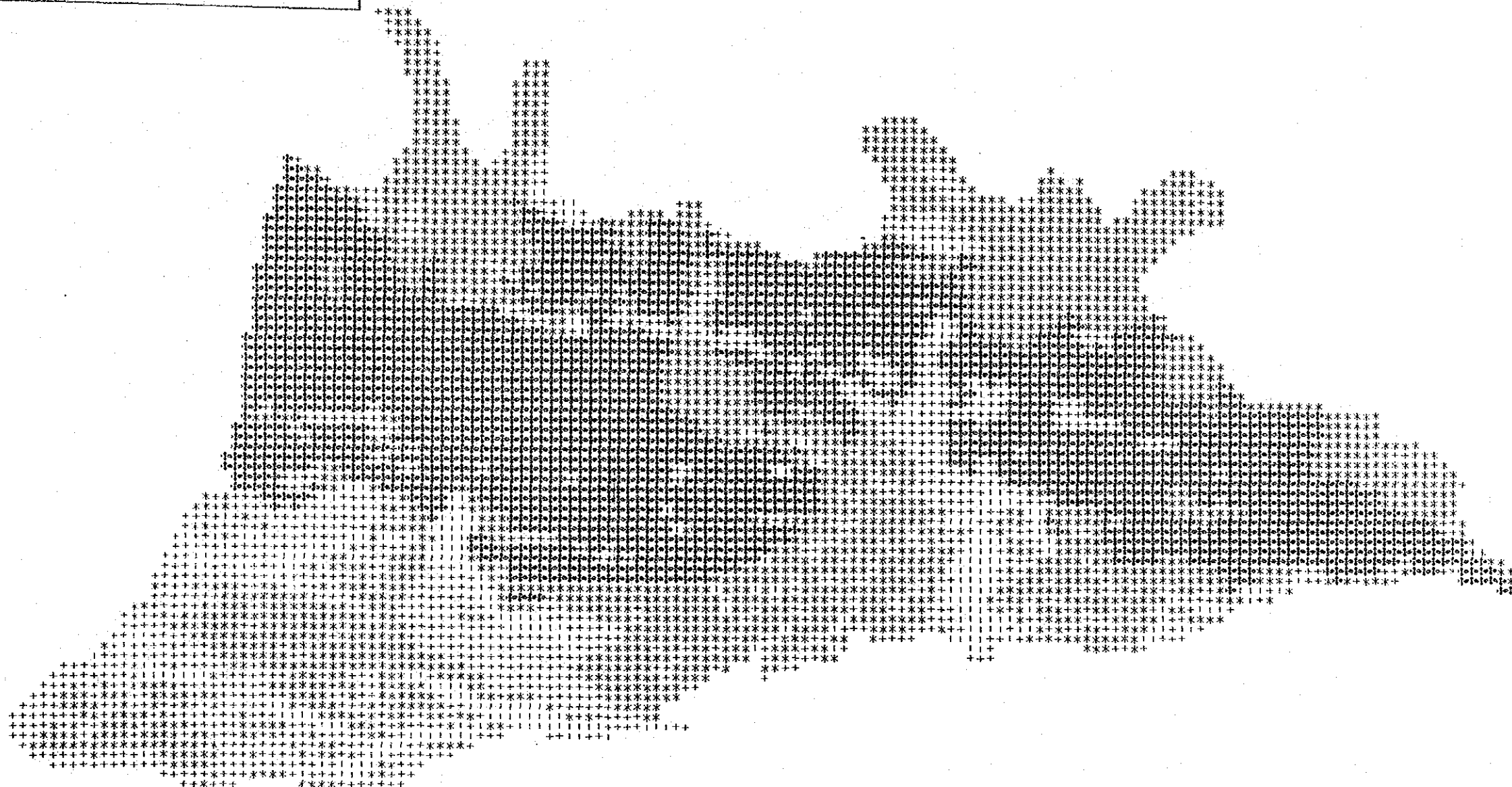
LEYENDA	
✦	Aptitud grande
*	Aptitud un poco grande
+	Aptitud mediana
	Aptitud pequeña



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
CLASIFICACION DE PRODUCTIVIDAD DE SUELOS (DESPUES DE REALIZAR LA EXPLOTACION, TIERRA DE CULTIVO SECANO)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 311

LEYENDA

- ✦ Alta posibilidad de utilización como arrozal
- * Posibilidad relativamente alta de utilización como arrozal
- + Posibilidad un poco baja de utilización como arrozal
- Baja posibilidad de utilización como arrozal



REPUBLICA DEL PARAGUAY
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
 PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO
 DE LA AGRICULTURA
 EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA
 DE YACYRETA

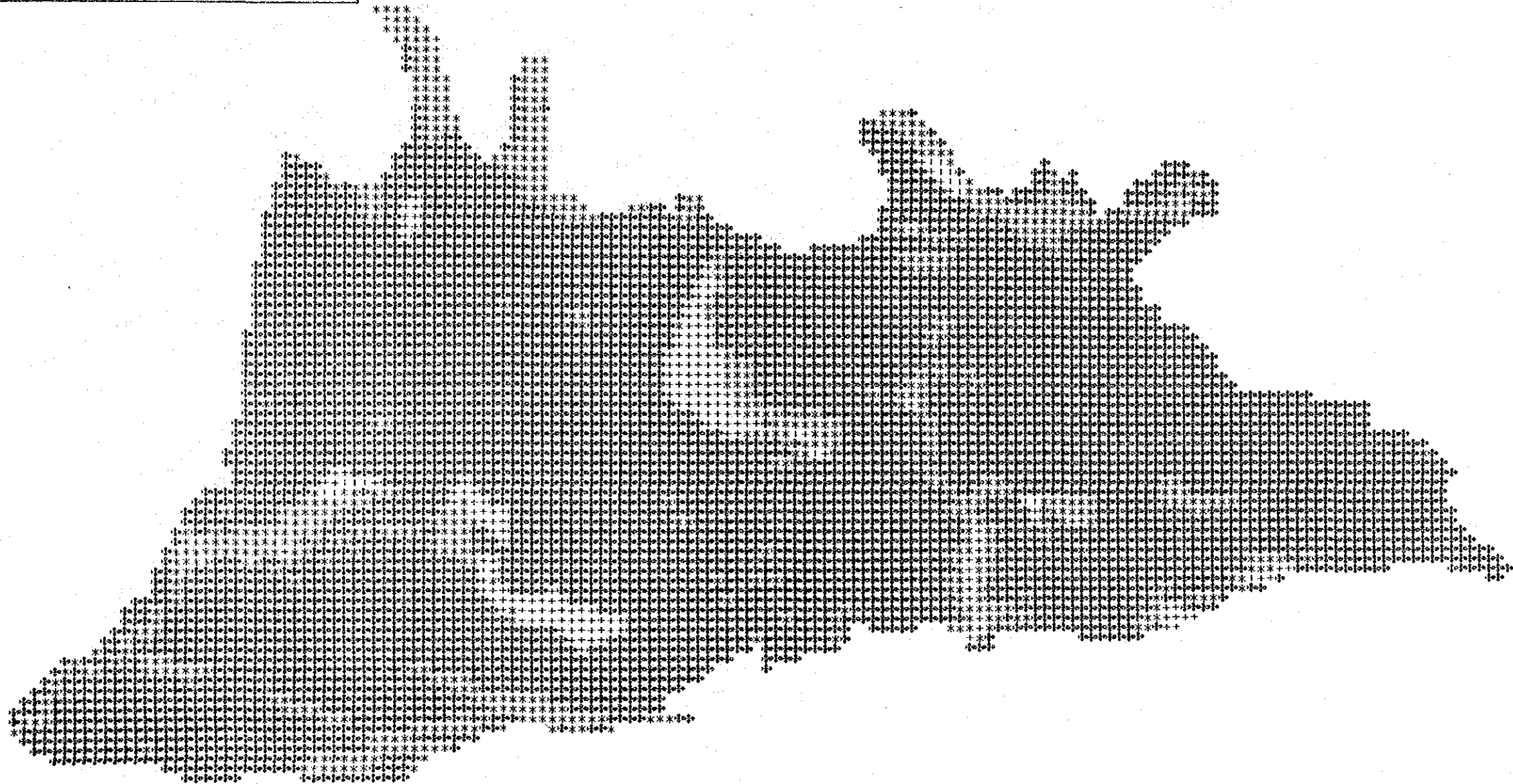
CLASIFICACION DE POSIBILIDAD DE
 UTILIZACION DE TERRENOS,
 DESPUES DE REALIZAR LA
 EXPLOTACION (ARROZAL)

AGENCIA DE COOPERACION
 INTERNACIONAL DEL JAPON

PLANO
 313

LEYENDA

- ◆ Alta posibilidad de utilización como tierra de cultivo seco
- ✦ Posibilidad relativamente alta de utilización como tierra de cultivo seco
- ✧ Posibilidad un poco baja de utilización como tierra de cultivo seco
- ✩ Posibilidad baja de utilización como tierra de cultivo seco



REPUBLICA DEL PARAGUAY MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA	
PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA DE YACYRETA	
CLASIFICACION DE POSIBILIDAD DE UTILIZACION DE TERRENOS, DESPUES DE REALIZAR LA EXPLOTACION (TIERRA DE CULTIVO SECAO)	
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON	PLANO 315

5-10 Plan de utilización de terrenos

Hemos establecido este plan de utilización de terrenos, poniendo énfasis en los dos puntos siguientes.

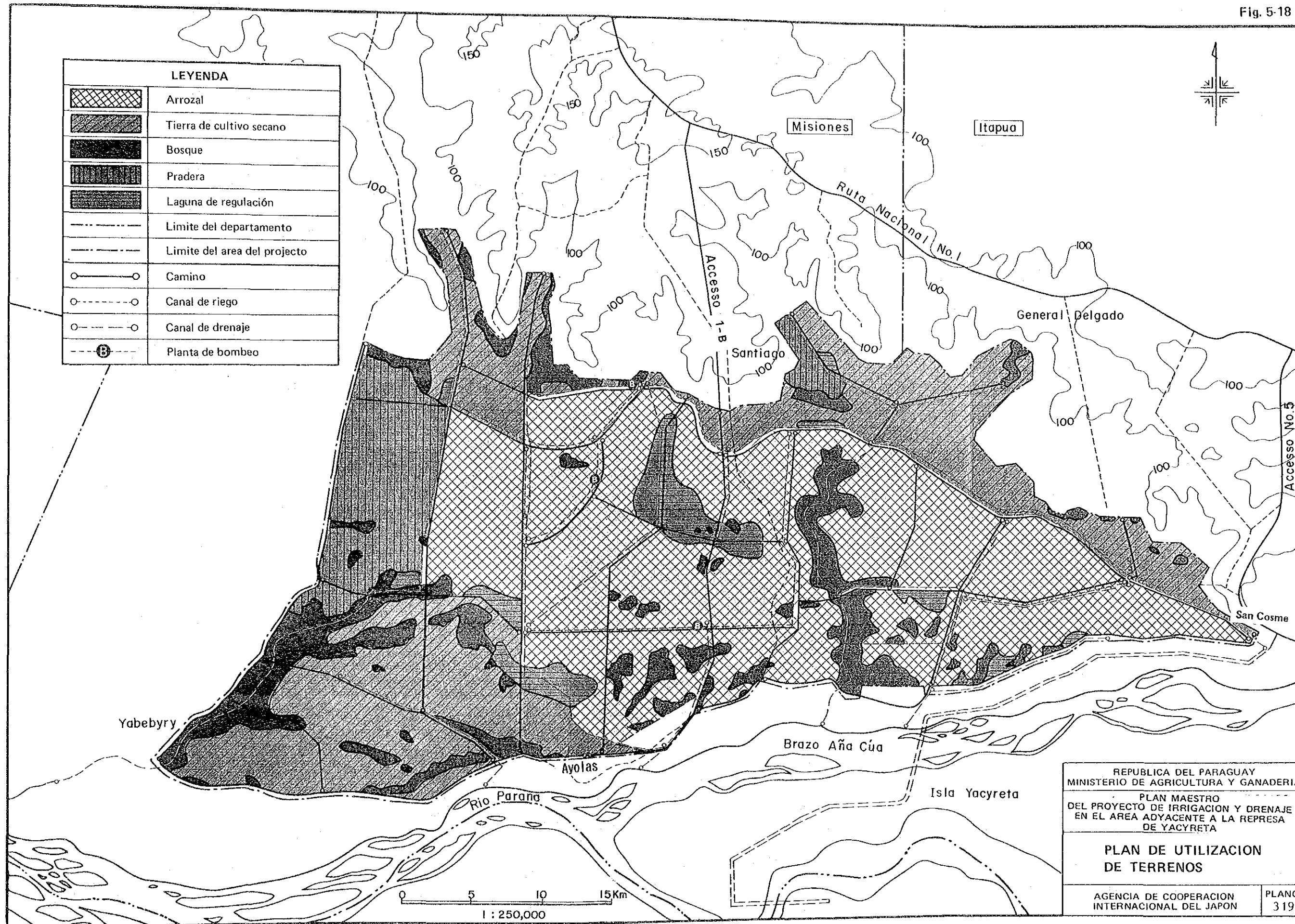
- 1 "Cultivo apropiado para terreno apropiado" que aprovecha las situaciones naturales de localización de terrenos según los resultados de clasificación de éstos.
- 2 Concepto de una explotación agrícola económica que aprovecha las situaciones naturales de localización de cada área.

Es decir, para lograr los mejores efectos de las obras de explotación con el menor costo de obras necesario para el arreglo de la infraestructura de producción, hemos establecido un plan racional de utilización de terrenos, analizando sistemáticamente los ítems, tales como la determinación de los cultivos que debe introducirse en el plan de explotación de tierras para agricultura, el plan de irrigación, el plan de drenaje y el plan de agricultura, etc. Sus detalles se resumen en la Fig. 5-16 y la Cuadro 5-15.

Cuadro 5-17 Detalles de las superficies para el plan de utilización de terrenos

División de utilización de terrenos	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Observaciones
Tierra para agricultura	101.840	66,8	(Incluyendo una superficie de 1.200 ha de herbazal artificial para lechería)
Arrozal	55.300	36,2	
Campo	36.420	23,9	
Pastura	10.120	6,7	
Bosque	18.100	11,9	
Embalse con desagües no regulables	25.460	16,7	
TOTAL (Superficie total)	152.300	100	

Fig. 5-18



LEYENDA	
	Arrozal
	Tierra de cultivo secano
	Bosque
	Pradera
	Laguna de regulación
	Limite del departamento
	Limite del area del proyecto
	Camino
	Canal de riego
	Canal de drenaje
	Planta de bombeo

REPUBLICA DEL PARAGUAY
 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
 PLAN MAESTRO
 DEL PROYECTO DE IRRIGACION Y DRENAJE
 EN EL AREA ADYACENTE A LA REPRESA
 DE YACYRETA
**PLAN DE UTILIZACION
 DE TERRENOS**
 AGENCIA DE COOPERACION
 INTERNACIONAL DEL JAPON

PLANO
 319

0 5 10 15 Km
 1 : 250,000

Teniendo en cuenta los resultados de clasificación de terrenos, dividimos la totalidad de la región objeto del proyecto en terrenos para agricultura, áreas de árboles, terrenos para instalaciones y embalses con desagües no regulables. Puesto que el análisis de la economía del plan nos indicó que sería más ventajoso establecer embalses con desagües no regulables en una parte de la región, para reducir la superficie de canales de drenaje, los establecemos como herbazal silvestre.

Como terrenos para arrozales, establecemos preferentemente aquellas áreas que topográficamente pueden utilizarse como arrozales, principalmente para usar más eficazmente las aguas de irrigación de 108 t/seg. que son suministradas desde la Represa de Yacyretá. Estos terrenos toman el sistema de rotación de cuatro años, a saber, tres años de arroz y un año de soja, para elevar la productividad de los suelos.

Los terrenos que topográficamente son impropios para arrozales se utilizan como campos. Es decir, basándose en el concepto de "cultivo apropiado para terreno apropiado", estos terrenos están divididos en tres tipos de utilización: comunidad agrícola de administración de gran escala que consiste principalmente en el cultivo de soja y trigo, comunidad agrícola de administración de mediana escala que consiste principalmente en el cultivo de patata, y comunidad agrícola de administración de pequeña escala que está basada principalmente en el cultivo de algodón.

El área baja y plana situada en la parte noroeste de la región objeto del proyecto puede utilizarse como arrozal, pero, por el hecho de que está limitada la cantidad de las aguas de irrigación procedentes de la Represa de Yacyretá, y teniendo en cuenta tanto el costo de obras requerido para el mejoramiento de drenaje como los resultados de clasificación de productividad de terrenos, clasificamos este área en la utilización como herbazal.

A continuación, se describe el contenido de utilización de cada área.

(1) Areas de arrozal.

Como áreas de arrozal, designamos aquellas áreas que pueden irrigarse económicamente usando las aguas de irrigación suministradas desde el Represa

de Yacyretá, especialmente, las áreas que tienen alta aptitud para la utilización como arrozal. Las áreas de arrozal necesitan una alta complejidad de instalaciones, como canales de drenaje, caminos, etc., teniendo en cuenta que el costo de su construcción se elevaría si se dispersan las comunidades agrícolas. Por tanto, las comunidades agrícolas deben concentrarse. Una parte de la tierra húmeda de atrás que se extiende en la parte central de la región objeto del proyecto es difícil de irrigar por su condición de altitud, pero, después del análisis se ha aclarado que puede irrigarse económicamente por una bomba de baja altura, y, designamos este área como área de arrozal, junto con sus alrededores. Además, esta área puede elevar su aptitud para la utilización como arrozal, mediante el mejoramiento de drenaje.

En general, las áreas de arrozal están concentradas en las tierras de topografía plana, lo que permite reducir el costo de construcción de canales de drenaje necesarios para los arrozales y construir éstos con poco costo de obra, sin necesidad de nivelar las tierras.

(2) Areas de campo

Como áreas de campo, designamos las zonas aluviales suaves que siguen a la zona de colinas situada en la parte norte de la región objeto del proyecto y las tierras húmedas de atrás de los diques naturales que se extienden en la parte suroeste de la región en que están esparcidas las tierras ligeramente altas.

El área que sigue a la zona de colinas en la parte norte de la región presenta una inclinación suave sin ondulación que se extiende en su totalidad, y actualmente tiene buena condición de drenaje. Por consiguiente, esta área es muy apropiada para la administración agrícola por las máquinas agrícolas de gran escala.

Las áreas de campo que están concentradas en la parte suroeste de la región objeto del proyecto tienen relativamente muchos bosques y en gran medida se utilizan como campos. Tienen topografía plana, excepto las tierras ligeramente altas de forma de colina situadas en la dirección noroeste de las calles de Ayolas y, puesto que actualmente tienen mala condición de drenaje, constituyen zona húmeda. Tienen la posibilidad de excluir el peligro de estancamiento de aguas, mediante el mejoramiento de drenaje de escala relativamente pequeña, ya que no hay aguas entrantes desde las demás áreas. Sus suelos son de grano más grueso que las áreas de campo de la zona de colinas situada en la parte norte de la región, pero

actualmente, en varios sitios se observan las áreas de campo donde se cultivan algunos tipos de hortalizas, maníes, frutas, tabacos.

(3) Areas de pasto

El área que está junto al pantano de Neembucú situado en la parte noroeste de la región objeto del proyecto es de tierra plana y tiene buena aptitud para la utilización como arrozal. Sin embargo, no designamos este área como área de arrozal, ya que es difícil establecer un plan económico de irrigación. Su suelo es de Planosol húmico y la productividad de este suelo puede elevarse mediante el mejoramiento de drenaje. Sin embargo, debido a que se requiere tiempo para mejorar la capa gleyzada y que se necesitan gran cantidad del costo de obra para realizar un mejoramiento perfecto de drenaje del Río Yabebyry, decidimos utilizar este área como herbazal natural, mediante un mejoramiento de drenaje de pequeña escala.

La comunidad lechera debe establecerse cerca de las zonas de consumo. De esta área, Villa Florida del Departamento de Misiones y Encarnación del Departamento de Itapúa está a 100 kms., y Encarnación en particular puede concebirse como zona de consumo prometedora para el futuro. Planeamos establecer herbazales modificados para la utilización como pradera y pastero en la zona fluvial situada en torno de Santiago.

Desde el punto de vista de las situaciones naturales de localización, esta área tiene alta aptitud para la utilización como campo también, siendo prometedora como herbazal modificado.

(4) Area de árboles

Las áreas de árboles de la región objeto del proyecto están disparecidas en zonas muy limitadas y ocupan solamente una superficie del 5% de toda la región.

La mayoría de las áreas de árboles, salvo las situadas en la zona de colinas en la parte norte en la región, están difundidas en forma de faja a lo largo de los Ríos Atynguy y Yabebyry, o están concentradas en las tierras ligeramente altas de forma insular que se dispersan en la tierra húmeda de atrás. La investigación de los estados actuales de estas áreas indica que éstas están formadas principalmente por árboles bajos y medianos de tipo pantanoso y que existen poca cantidad de árboles valiosos, y, por consiguiente, es difícil utilizarlos como bosques económicos. Puesto que algunas partes de las áreas de árboles situadas en las zonas de colinas,

etc. se explotan por los agricultores con el sistema de quemas y que los bosques a lo largo del río desempeñan un papel muy importante para proteger la orilla del río y satisfacer una superficie de mantenimiento (5%) establecida en la ley forestal, es deseable que estas áreas de árboles se utilicen como bosques de protección que tienen el propósito de mantener el territorio nacional (protección de orillas de ríos, etc.), preservar las circunstancias naturales y proporcionar la sombra a las vacas en la pradera.

(5) Terrenos para las instalaciones

El Proyecto de Desarrollo de Tierras Agrícolas (véase el Capítulo 4 del Tomo de Equipamiento Básico) decide colocar caminos, canales de aguas, canales de drenaje, etc. tanto en las áreas de arrozal como en las áreas de campo.

Además, en el Plan de Inmigración, está proyectado concentrar en Ayolas la zona residencial de inmigrantes y colocar en cada finca las instalaciones de administración para terrenos agrícolas y para máquinas agrícolas, fertilizantes, etc. como terrenos para estos tipos de instalaciones, asignamos una superficie que equivale a un 20%.

(6) Areas de desagües no regulables

En áreas de desagües no regulables, el peligro de estancamiento de aguas pone obstáculos importantes a la utilización de terrenos. Puesto que los resultados de las simulaciones aclaran que, mediante el establecimiento de embalses con desagües no regulables entre cada área, puede reducirse el tamaño de las estructuras de canales de drenaje y, de este modo, puede prepararse un plan de drenaje económico, decidimos establecer embalses con desagües no regulables.

Las áreas de desagües no regulables son aquellas zonas que, la cantidad de lluvias prevista en una probabilidad de un caso en 5 años, están inundadas de aguas sobrepasando la cantidad tolerable para los cultivos, y en años ordinarios pueden utilizarse como terrenos agrícolas. Además, si se tienen en cuenta las condiciones actuales, estas áreas pueden utilizarse como herbazal natural, y los agricultores que residen en torno de aquéllas pueden utilizar los pastos de estos embalses de desagües no regulables para la cría de vacas de carne como negocio mixto.

CAPITULO 6

PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

CAPÍTULO 6 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

6-1 Medidas para la preservación del medio ambiente del Paraguay

6-1-1 Situación actual de las medidas para la preservación del medio ambiente

El Paraguay tiene una superficie de 40.675 mil hectáreas, de la cual el 51% está poblada de bosques, el 42% de herbazales para ganadería (mayormente, herbazales silvestres) y el 4% está dedicado a la agricultura. Según la tabla de evolución de utilización de terrenos durante los cinco años comprendidos entre 1974 a 1979, los bosques señalan una disminución de 3.280 hectáreas, que se transformaron en herbazales para ganadería o terrenos para agricultura. (Véase la Cuadro 6-1.)

Cuadro 6-1 Evolución de Utilización de Terrenos en el Paraguay

(en 1.000 Ha)

División	1974	1979	Aumento o disminución de 1974 a 1979	Porcentaje de aumento o disminución de 1974 a 1979	%
Bosques	(59) 23.924	(51) 20.643	Δ 3.281	Δ 13,7	%
Herbazales para ganadería	(37) 14.849	(42) 17.291	2.442	16,4	
Terrenos para agricultura	(2) 958	(4) 1.781	823	85,9	
Superficie de aguas, otros	(2)	(2)	16	1,7	
Total	40.675	40.675	0	0	

Fuente: Encuesta Agrípecuaria por Muestro
La cifra en () indica el porcentaje constituyente.

Tal como puede verse en la tabla, en el Paraguay los recursos forestales han disminuido rápidamente en estos años, causando a sus habitantes un motivo de preocupación sobre la protección de las cuencas de ríos y la conservación de los recursos forestales. En 1973, por consiguiente, se estableció la Ley Forestal y, al mismo tiempo, se fundó el Servicio Forestal Nacional (SFN) que tiene a su cargo la protección, el mejoramiento y la utilización racional de los recursos naturales de tipo

renovable. El SFN está encargado de la administración de los bosques, la silvicultura y la industria forestal, y tiene en su estructura el Departamento de Bosques, Parques Nacionales y Protección de la Fauna.

Este departamento designa parques nacionales, bosques protectores, bosques de reserva, etc., tanto para proteger animales y vegetales valiosos (en el Paraguay, la caza ha sido muy popular como empresa o deporte, con la consiguiente disminución de almadillos, jaguares, pecaríes, ciervos, etc.) como para preservar los monumentos históricos, etc. En la Cuadro 6-2, se indican los parques nacionales, etc. que se han designado hasta el presente. En los Departamentos de Itapúa y Misiones, no se ha designado ningún parque nacional.

Cuadro 6-2 Parques Nacionales, etc. del Paraguay

Nombre	Localidad	Año de designación	Superficie Mil hectáreas
1. Parque Nacional y bosque de reserva de Tinfunque (protección de animales)	Presidente Hayes	1966	280
2. Bosque de Reserva Nacional de Kuriy	Alto Paraná	1973	2
3. Parque Nacional de Ybycuí	Paraguarí	1973	5
4. Parque Nacional de Saltos del Guaira	Canendiyú	1973	1
5. Parque Nacional de Defensores del Chaco	Chaco	1975	780
6. Bosque protector de Nacunday	Alto Paraná	1975	1
7. Bosque protector de Jakui	Alto Paraná	1975	1
8. Parque Nacional de Caaguazú	Caazapá	1973	6
9. Parque Nacional de Cerro Corá	Amambay	1976	5
10. Parque Nacional de Teniente Agripino Enciso	Nueva Asunción	1980	40

Nota: Datos de SFN

Cuadro 6-3 Superficie de Repoblación en el Paraguay

Tipo de árboles	1960 ~ 1977	1978	1979	1980	1981	1982	TOTAL
Pinos	1.350	335	431	1.263	401	300	4.080
Eucaliptos	1.200	85	73	586	499	378	2.821
Kiri	-	17	4	5	22	-	48
TOTAL	2.550	437	508	1.854	922	678	6.949

Areas de Reforestación

6-1-2 Rasgo general de la administración forestal

(1) Ley forestal

La Ley Forestal (Ley No. 422) que se legisló en 1973 acentúa la comunidad de los bosques, estableciendo que es de interés público utilizar y controlar apropiadamente los bosques del país y que es de deber público proteger, conservar, controlar, mejorar y fortalecer los recursos forestales (Art. 1°).

Además, la Ley Forestal tiene como principal objeto (Art. 2°) aumentar la productividad de los bosques mediante la protección, conservación, control, ampliación, renovación y utilización racional de los recursos forestales e incorporar los bosques como lugares de producción de maderas en el protecto económico de nivel estatal, y así también controlar la erosión de suelos y proteger las cuencas por medio de los bosques, que desempeñan un papel protector del territorio nacional.

Para alcanzar este objetivo, los bosques se clasifican en tres grupos (Art. 4° - Art. 7°), a saber:

- 1) Bosques productores (bosques que tienen posibilidad de producir ganancias periódicas por medio de ciertas obras forestales).
- 2) Bosques protectores (bosques para el arreglo de las fuentes del agua, la protección de suelos, cultivo agrícola, desarrollo de la ganadería, orillas, ríos, lagos e islas situadas en éstos, la prevención de erosión e inundación, la eliminación de sequedad anormal por el viento, la protección de animales y vegetales, etc.)

- 3) Bosques especiales (bosques que se cree que deben protegerse desde el punto de vista científico, educativo, histórico o de recreo).

Además, la Ley Forestal establece, en "Régimen General Forestal" y "Reglamento Sobre el Uso", las limitaciones sobre el uso de los bosques. Entre estas limitaciones, las correspondientes a la explotación agrícola son las siguientes.

- 1) Queda prohibido el uso de los bosques que pueda provocar su destrucción (Art. 23).
- 2) Como puede que el Servicio Forestal Nacional reconozca áreas agropecuarias nuevas fuera de los lugares y el plazo determinados, queda prohibido el uso del fuego en los bosques (Art. 30).
- 3) En los alrededores de las fuentes o corrientes de agua, queda prohibido el uso destructivo de los bosques, como cortar, estropear o derribar árboles altos y bajos (Art. 31).
- 4) Los propietarios de tierra que tiene una superficie de más de 20 hectáreas en la zona establecida como área forestal, deberán mantener un 25% de la misma como zona no dedicada al uso. Los propietarios que no pueden asegurar esta proporción mínima de mantenimiento deberán repoblar una zona equivalente al 5% de la superficie total de bosques (Art. 42).

Como se ha dicho anteriormente, la Ley Forestal establece el método de aprovechamiento de los bosques, intentando una utilización ordenada de los bosques, la preservación del territorio nacional, la fortificación de las fuentes del agua, etc. Sin embargo, el Paraguay no tiene una gran experiencia en la administración forestal, y tampoco puede asegurarse que los reglamentos forestales sean correctamente observados. Por ejemplo, no son claras las tres clasificaciones de los bosques, ni están establecidas las áreas agropecuarias.

Por lo tanto, para aplicar la Ley Forestal según sus prescripciones, todavía existen muchos problemas que resolver. Sin embargo, en lo que se refiere a los asuntos tecnológicos en materia de Ley Forestal, es menester su cabal comprensión, para poder preparar correctamente este plan general de explotación agrícola.

(2) Plan de repoblación

Como plan de repoblación, está el "Plan Básico Decenario de Repoblación Nacional (1976 - 1986)" preparado en 1976 por el Servicio Forestal Nacional. Este plan intenta sacar partido de los recursos humanos y naturales del Paraguay, basándose en los planes de desarrollo agrícola e industrial que establece el Gobierno del Paraguay.

El Plan Básico Decenario tiene los cuatro objetivos siguientes.

1) Repoblación de las especies de rápido crecimiento, para producir maderas para pulpa, maderas de construcción y maderas combustibles industriales.

2) Repoblación combinada con la labranza y la cimentación de praderas. Si se tiene en cuenta las condiciones meteorológicas y de suelos del Paraguay, se estima que el método de cultivo combinado con los bosques puede contribuir a elevar su productividad y, por lo tanto, se incluye (en este plan.) la cimentación de los bosques para los agricultores.

3) Repoblación para la protección y preservación
Es necesaria la cimentación de los bosques para mantener la capacidad de retención del agua de presa, controlar los sistemas del agua y mejorar las formas de producción de cultivos agrícolas y ganaderos. Por lo tanto, se efectuará una repoblación que tenga por objeto proteger los sistemas de agua, prevenir la erosión, estabilizar depósitos de agua, proteger tierras cultivadas contra el viento, proporcionar sombra a los animales domésticos, etc.

4) Repoblación en zonas de recreo
Este plan de repoblación, al principio, intentaba repoblar un total de cerca de 90.000 hectáreas en todo el país durante el período de diez años de 1976 - 1986, pero, actualmente, el plan modificado pretende repoblar un total de cerca de 77.000 hectáreas durante el período de 1978 a 1989.

En la Cuadro 6-3, se indican los resultados de repoblación durante el período de 1960 hasta el presente. Los principales árboles plantados son el Pino y el Eucalipto que son de rápido crecimiento.

6-2 Circunstancias naturales de la región objeto del proyecto

6-2-1 Situación general de la vegetación

La región objeto del proyecto limita al oeste con el herbazal de Ñeembucú que se extiende en dirección este a lo largo del Río Paraná, desde la confluencia de los Ríos Paraguay y Paraná, al este con San Cosme, al norte con la zona de colinas con una altitud de 90 m, y al sur con el camino construido a lo largo del río, y su superficie es de aproximadamente 152.300 hectáreas.

En la Cuadro 6-4, se muestra las circunstancias naturales de la región objeto del proyecto según su vegetación.

Cuadro 6-4 Situación General de la Región Objeto del Proyecto
Según su Vegetación

División	Superficie	Porcentaje constitutivo	Observaciones
Tierras agrícolas	Arrozal	4,700 ha	3,1 %
	Campo	1.250	0,8
	Subtotal	5.950	3,9
Herbazal silvestre	109.125	71,7	En el caso de diluvio, quedan cubiertos por el agua casi totalmente.
Pantano	29.850	19,6	Siempre están cubiertos por el agua.
Ríos	100	0,1	Incluyendo charcas, etc.
Bosque	7.275	4,8	
Total	152.300	100,0	

Nota: Véase la Fig. 7-5 "Utilización de Terrenos" del Capítulo 7 del Tomo de Situaciones Actuales.

Como puede verse en la cuadro, los pantanos que están cubiertos siempre por el agua ocupan un 20%, pero, al tener en cuenta los herbazales silvestres que, en el caso de diluvio, quedan cubiertos casi totalmente por el agua, las áreas que influenciadas por el agua llegan a ocupar más del 90% de toda la región. Puede decirse que la región objeto del proyecto en conjunto es tierra húmeda y baja.

En la actualidad, los terrenos para agricultura se utilizan como campos y arrozales, con una superficie de alrededor de 6.000 hectáreas. La mayoría de los campos se encuentran en la zona de las colinas del norte de la región y en el área que va desde Ayolas a Yabebyry a lo largo del Río Paraná y son de suelo arenoso y de relativamente buena condición de drenaje. Los cultivos principales son, en la zona de colinas del norte de la región, el maíz y, en el área que va de Ayolas a Yabebyry, la mandioca y el maíz. Además, el cultivo de arroz se efectúa en las tierras planas del norte y del este de la región.

Los herbazales silvestres se utilizan generalmente para el pastoreo de vacas, para consumo, aunque se dejan influir por el agua en caso de diluvio. La vegetación típica son *Cyperus rotundus* y hierbas silvestres de Graminae.

Los pantanos son aquellas áreas que están permanentemente inundadas, con una profundidad de agua de 2 - 3 m, a lo sumo. La vegetación típica son *Eichhornia crassipes*, *Pistia Stratiotes* y algunos tipos de aneas.

Los ríos principales que atraviesan la región objeto del proyecto son el Río Atunguy y el Río Yabebyry. Además de estos dos ríos, hay ríos pequeños, tales como el Río Ciervo Paso, el Río San Antonio, el Río Yacarey, pero, estos ríos pierden sus cauces en la cercanía del límite entre la zona de colinas del norte y la tierra plana, formando aquí una área inundada.

Los bosques ocupan solamente alrededor de un 5% de toda la superficie de la región objeto del proyecto. Los bosques se extienden a lo largo de la zona de colinas del norte y de los Ríos Atunguy y Yabebyry, así como en la parte suroeste de la región. Al mismo tiempo, los bosques de poca superficie están dispersados dentro de la región. La mayoría de los bosques requieren humedad y, al juzgar por su calidad como material, sus valores de uso son bajos. Además, hay bosques, aunque fuera de la región objeto del proyecto, que están juntos a la parte sur de ésta a lo largo del Río Paraná. Estos bosques forman los diques naturales del Río Paraná.

6-2-2 Situación actual de los bosques

Los bosques ubicados en la región objeto del proyecto se clasifican tal como se muestra en la Cuadro 6-5, por sus estados de distribución.

Cuadro 6-5 Distribución de los Bosques

Clasificación	Superficie	Observaciones
Bosques en las limadas del sector norte	2,345 Ha	
Bosques de pequeñas extensiones	3,475	
Bosques de aspecto de galería en las riberas de los principales cauces	1.455	Bosques a lo largo de los Ríos Atinguy y Yabebyry
(Bosques de dique natural a lo largo del Río Paraná)	(3,000)	Fuera de la región objeto del proyecto (Están juntos al límite sur de la región.)
Total	7,275	

En esta investigación, establecemos una área de referencia (10 m x 10 m) en lugares que se consideran como representativos de cada clasificación.

A continuación, se describen las situaciones actuales de los bosques así clasificados, basándose en los resultados de esta investigación.

(1) Bosques a lo largo de la zona de colinas del norte

Estos bosques están diseminados en la tierra suavemente ondulada de 80 m a 90 m que limita con la zona de colinas, es decir, límite norte de la región objeto del proyecto. Esta área presenta una complicada topografía mixta de colinas, ríos y pantanos, y sus bosques están formados principalmente por árboles que requieren humedad.

Según los resultados de la investigación del área de referencia, existen 17 especies de árboles, siendo de 53 el número de éstos. Entre estos árboles, los que forman la capa alta (árboles altos) son tres especies de 16 - 18 m de altitud. Entre estas especies, cabe citar el Yvyra-hu (*Actinostemou concolor*), Ombu (*Phytolacca* sp.) y Aratiku (*Annona* sp.): Los demás son, principalmente, árboles medianos con una altitud de 6 - 8 m, y son muy pocos los árboles bajos (altitud de 1 - 2 m). La especie de mayor número de árboles es Catigua (*Irichilia Catigua*) y ocupa una tercera parte del total, siguiéndole Mbavyra (*Casearia* sp.), Yvaporoitý (*Myrciaria baporetí*), Hbavyí (*Bauara* sp.), etc. Todos éstos son árboles medianos que son característicos de las áreas que se extienden a lo largo de los ríos o cerca de los pantanos.

Al ser de 10 la densidad de coronas (proporción de la superficie de bosque y la de proyección de coronas, representada por el diez por ciento), el interior del bosque es oscuro y, por lo tanto, no está poblado de hierbas. Puesto que las vacas entran en el bosque en busca de a sombra o pasan para trasladarse de una pradera a otra, se han formado unos senderos.

(2) Bosques de pequeñas extensiones

Los bosques de pequeñas extensiones están diseminados en aquellas tierras húmedas bajas que se encuentran más altos que sus alrededores. La superficie de cada bosque varía de menos de 1 hectárea hasta unas 100 hectáreas, pero hay un bosque que tiene una superficie de 500 hectáreas, en la cercanía de la parte más alta del Río Yabebyry del suroeste del región objeto del proyecto. Tal bosque de gran superficie no puede observarse en ninguna otra área.

Según los resultados de la investigación del área de referencia, existen 11 especies, siendo de 23 el número de árboles. De estos árboles, los altos son tres en otras tantas especies, es decir, Yvyra piu (*Ruprechtia laxiflora*), Yva'hai (*Eugenia* sp.) y Guapo'y (*Ficus monckii*), todos con una altitud de 18 m. Los árboles que forman la capa mediana son Yvyra paje (*Murocarpus frondosus*), Ka'a oveti (*Luehea divaricata*), etc. que tienen una altitud de 10 m, debajo de los cuales los árboles con una altitud de 4 - 6 m forman la capa baja. De esta manera, estos bosques en grupos tienen relativamente, una clara formación de las capas alta, mediana y baja.

La especie del mayor número de árboles es Nuati arroyo (*Sabastiana* sp.), siguiéndole Catigua'i (*Trichilia* sp.). Estas dos especies son características de la tierra baja o pantanosa. La densidad de coronas de estos bosques es de 10, pero, son más claros que el bosque a lo largo de la zona de colinas del artículo anterior por tener menos árboles, y se observan una poca cantidad de hierbas de abajo. Las vacas también entran en estos bosques para pacer.

(3) Bosques de aspecto de galería en las riberas de los principales cauces

El bosque de aspecto de galería en las riberas de los principales cauces se refiere a aquel bosque que se extiende estrecha y largamente a lo largo de un río pequeño o mediano, y en la región objeto del proyecto, estos bosques están difundidos en las orillas de los Ríos Yabebyry y Atinguy. A lo largo de este último río, los bosques se extienden a ambos lados del río,

desde la parte más alta hasta la más baja. Su anchura es de unos 1.000 m en la parte más baja del río y, estrechándose a medida que se acerca a la parte más alta. Pero, aun en el punto más alto del río, hay una anchura de unos 20 m que puede mantener naturalmente las orillas. Por otra parte, los bosques de aspect de galería a lo largo del Río Yabebyry son muy pocos y solamente pueden observarse muy parcialmente en la parte más alta y la parte media. Esto se debe posiblemente a que las áreas a lo largo del Río Yabebyry están juntas al marjal de Neembucú y la mayor parte de éstas están permanentemente inundadas.

Según los resultados de la investigación del área de referencia, existen 12 especies de árboles y su número es de 14. Entre estos árboles, los altos son 3 árboles de otras tantas especies, a saber, Ca'aoveti (*Luehea divaricata*), Yvyrao'vi (*Helietta lougifoliata*) y Curupay'ra (*Anadenavthera rigida*), con una altitud de 20 m. Los árboles medianos de una altitud de cerca de 10 m son pocos, siendo su número de 6. Los árboles bajos tienen una altitud de 2 - 3 m.

La especie del mayor número de árboles es Yvyra hu (*Actinostemon concolor*) y ocupa una tercera parte del total. Esta especie es una de las más típicas que se observan en las orillas de los dos ríos. La superficie que sigue a ésta es Yvavy ju (*Eugenis* sp.), que puede verse en la orilla del Río Paraná o en la tierra baja.

Estos bosques tienen una densidad de coronas de 10, pero, son más tupidos que los demás bosques donde realizamos la investigación por el área de referencia, y no tienen herbazales de abajo. Tal vez esto se debe a que, el área de referencia está dentro la zona experimental de protección de animales de la Entidad Binacional Yacyretá y que casi la totalidad de los bosques se preservan de manera natural, sin pastar las vacas para consumo.

(4) Bosques de dique natural a lo largo del Río Paraná

Aunque está fuera de la región objeto del proyecto, se extiende un bosque de una anchura de 10 m a 1 km en el dique natural del Río Paraná que está junto a la región. Designamos este bosque como el objeto de la investigación por área de referencia, ya que, desde el punto de vista de protección de tierras agrícolas, está relacionado estrechamente con el plan general de explotación agrícola.

Según los resultados de la investigación del área de referencia, existen 48 árboles en 11 especies. El número de árboles con una altura de

18 - 20 m es de 5, cifra que es superior a las de los demás áreas. Las especies de los árboles altos son Laurell amarillo (*Nectandra lanceolata*) (3 árboles), Lapacho (*Tabebuia* sp.) (un árbol) y Kurupay (*Parapitandenia macrocarpa*) (un árbol).

Además de los árboles altos, los árboles que pueden verse en esta área de referencia son los bajos que tienen una altitud de monos de 5 - 6 m. No se observan árboles medianos. La especie de mayor número de árboles es Nangapiry (*Eugenia uniflora*) y ocupa una tercera parte del total, siguiéndole Yvavi'ju (*Eugenia* sp.) y Nuati arroyo (*Sebastiania* sp.). Estas tres especies son representativas del bosque de dique natural. Su densidad de coronas es de 10, y apenas se observan herbazales de abajo. Las vacas entran para pastar en estos bosques.

En las explicaciones de cada clasificación de bosque dadas hasta aquí, no se destaca una diferencia importante de un bosque a otro. Es decir, por toda la región objeto del proyecto, los bosques están formados principalmente por Catigua, Yvaviju, Naugapiry, Nuatiarroyo, etc. que crecen en las orillas de ríos o tierras húmedas bajas, y se dejan influir bastante por el agua.

Por lo general, los bosques no pueden crecer en las zonas de humedad excesiva. En la región objeto del proyecto, sin embargo, las áreas donde crecen los bosques, aunque están situadas en las tierras húmedas bajas, se encuentran a una altura mayor que sus alrededores (en algunas partes, los bosques crecen en las partes 20 - 30 cm más altas que los herbazales silvestres que están en torno a aquéllos) y, si bien son cubiertos por el agua en caso de diluvio, no permanecen inundados por largo tiempo. Esta es posiblemente la causa de que estos bosques se preservan tal como están. Estas áreas están cubiertas por suelos arenosos con buena permeabilidad y, por lo tanto, puede afirmarse que se conserva un estado de desecación que favorece el crecimiento de los árboles.

Puesto que los bosque situados en la región objeto del proyecto están junto a los herbazales silvestres (pradera), la mayor parte de éstos se utiliza como bosques de sombra natural en los que entran las vacas para pastar.

Además de los bosques de gran escala que se han mencionado hasta aquí, hay grupos de árboles que están relacionados estrechamente con la vida de los habitantes. Las casas de los agricultores ubicadas en la región objeto del proyecto y en sus alrededores están rodeadas de árboles. Estos grupos

de árboles son indispensables tanto para debilitar la acción del viento, como para proporcionar sombra a la gente que desea descansar debajo de los mismos. Como grupos de árboles, por una parte están los árboles naturales y, por la otra, se han plantado árboles altos cuyas largas ramas se extienden hacia los costados, tales como Eucaliptos: *Eucalyptus* sp., Chivatos: *Caesalpinia pulcherrima*, Paraísos, Jacarandas, etc.

6-3 Establecimiento del plan de preservación del medio ambiente

6-3-1 Desarrollo agrícola y preservación del medio ambiente

La agricultura desempeña el papel de suministrar a la gente los víveres, para su sustento de manera continua y estable, y al mismo tiempo, tiene la función de proteger y preservar la circunstancias naturales.

Estas funciones las posee el ecosistema agrícola que está formado por las tierras arables, tales como arrozales, campos y praderas (incluyendo herbazales naturales), ríos naturales y canales de aguas de irrigación, bosques adecuadamente establecidos, etc., y consisten en las siguientes.

(1) En cuanto a la atmósfera

- 1) Función de depuración del aire por la fotosíntesis de las plantas.
- 2) Función de atenuación de la velocidad del viento y de mitigación del clima por los bosques.

(2) En cuanto al agua

- 1) Función de reducción del agua de salida a la superficie de la tierra por la vegetación, y la función de protección de inundación por la capacidad de retención del agua de los campos, etc.
- 2) Función de fomentación de la fuente del agua, como el mantenimiento del agua subterránea, alivio de escasez del agua, por la tierras cultivadas y los bosques.

(3) En cuanto al suelo

- 1) Función de protección de erosión y hundimiento del suelo, por la capacidad de estrechamiento de las raíces de las plantas.
- 2) Función de prevención de salida de arenas en caso de lluvia y de dispersión (corrosión por el viento) de tierras, por la vegetación.

(4) En cuanto al ser vivo

- 1) Función de protección de la biósfera como habitación de los animales y vegetales valiosos.

Mediante la estabilización del ecosistema agrícola que tiene estas funciones, se puede sacar el mejor partido de las funciones de producción agrícola y mantenerlas por largo tiempo.

Aunque algunas partes se utilizan como arrozales, campos, praderas, etc. la región objeto del proyecto es una zona aún no explotada que está formada principalmente por las tierras húmedas cubiertas permanentemente por el agua y por los bosques que están diseminados en éstas. Este plan general de explotación agrícola es un proyecto de obras de gran escala que pretende convertir las tierras aún no utilizadas en arrozales, campos, praderas, etc. por medio de la realización de las obras de irrigación y drenaje, con el fin de elevar la eficiencia de la utilización de terrenos y aumentar la producción agrícola. Por lo tanto, con la realización de las obras, se hace imposible mantener la presente circunstancia natural; Sin embargo, mediante la cimentación de la infraestructura de producción agrícola y la creación de un ecosistema agrícola estable como se ha mencionado anteriormente, es posible que se realice una circunstancia mejor que la actualidad. Puede afirmarse que, en este punto, el problema de preservación del medio ambiente en la explotación agrícola difiere característicamente del problema, por citar un ejemplo, del área a hundirse en el agua para el desarrollo de la presa de gran escala.

Además, para estabilizar el ecosistema agrícola y mantener la producción agrícola, son indispensables los bosques que están colocados adecuadamente en las tierras para agricultura. Los efectos de los bosques son muchos, y entre ellos, pueden citarse el mantenimiento de suelos, como la prevención de salida de arenas y de corrosión por el viento, la protección de los cultivos o de los animales domésticos contra el viento y los bosques de sombra, la protección de los habitantes y edificios por los árboles que rodean a las casas de los agricultores, etc.

Para intentar preservar el medio ambiente de la región objeto del proyecto mediante un ecosistema estable, es efectiva una combinación apropiada de las tierras agrícolas y los bosques.

6-3-2 Preservación de los bosques

(1) Política básica de preservación de los bosques

La Ley Forestal del Paraguay establece que al explotar zonas forestales para la utilización agrícola se debe conservar o establecer una superficie determinada de los bosques, para fines de preservación de suelos, prevención de inundación, protección de animales domésticos, etc. Además, en cuanto al tratamiento de los bosques de la región objeto del proyecto según la Ley Forestal, el Ministerio de Agricultura y Ganadería opina que "según la Ley Forestal, estos bosques se clasifican en aquellos bosques que deben preservarse para la prevención de erosión de los suelos. Esta área debe repoblarse con árboles equivalentes a los números talados, aunque no es necesario promover positivamente la repoblación."

La región objeto del proyecto tiene una altitud de 60 a 90 m y presenta en su mayoría una topografía plana, excepto la zona de colinas del norte. Puede decirse que en la actualidad el suelo está en, ya que la topografía es plana y las tierras están cubiertas por hierbas, bosques, etc. Por otra parte, el suelo de esta región es arenoso y tiende a fluirse. En algunas partes, los dos lados del camino bajo construcción están cubiertos por el agua, y esto es notable especialmente en las partes que tienen alguna inclinación.

Por lo tanto, si bien el movimiento de arenas es inevitable para la construcción de caminos, canales de irrigación y de drenaje, etc. y para la cimentación de tierras para agricultura, se debe prestar atención para minimizar el movimiento de arenas. Especialmente, se deberá prestar suma atención al explotar el área de inclinación suave de la zona de colinas del norte;

Para realizar la explotación agrícola bajo estas situaciones, el número de bosques existentes en la región objeto del proyecto es extremadamente poco y, por lo tanto, es necesario considerar los bosques como parte integral del ecosistema, y aprovechar suficientemente sus funciones como ecosistema mediante una disposición apropiada de los mismos. Por consiguiente, en principio, está proyectado conservar en lo posible los bosques existentes y, en el caso que sea inevitable cortar árboles para la construcción de caminos, canales de irrigación y de drenaje, efectuar la repoblación equivalente a la cantidad de árboles cortados. Además, puesto que los bosques están diseminados irregularmente, es necesario considerar, según necesidad, la repoblación o la cimentación por renovación natural de

los bosques a lo largo de los caminos y de los ríos (incluyendo canales artificiales) o los bosques de sombra para la protección de vacas de pastoreo.

(2) Designación del área forestal

Como se ha mencionado en el artículo anterior, está proyectado conservar en lo posible los bosques existentes en el momento de la realización de la explotación agrícola, pero en la región objeto del proyecto están esparcidos en gran cantidad los bosques de poca superficie, algunos de los cuales constituyen un estorbo, desde el punto de vista de eficacia de la cimentación de tierras agrícolas y de la administración agrícola, y de los efectos concretos del mejoramiento de drenaje e irrigación.

En consideración a lo anterior, para tratar bosques en la explotación agrícola, en este proyecto designamos como área forestal algunas zonas que incluyen a los bosques existentes, basándose en las siguientes consideraciones. Estas áreas forestales están proyectadas para destinarse no a la agricultura, sino a la utilización para la preservación del medio ambiente del área, conservación de las tierras agrícolas, etc.

- 1) Designamos como área forestal, tal como están, los bosques existentes en la zona de colinas del norte, ya que estos bosques están situados en el límite entre la zona de colinas y la tierra húmeda baja, y son valiosos para la prevención de las arenas procedentes de la meseta que incluye a las zonas ya explotadas ubicadas fuera de la región objeto del proyecto.
- 2) Los bosques en grupos de poca superficie son necesarios como bosques de sombra para los animales domésticos de pastoreo, y conservamos aquellos grupos que tienen una superficie de unas 20 hectáreas. En el caso de que, como en la parte central sur de la región objeto del proyecto, están reunidos en bastante cantidad los bosques de poca superficie, designamos estos bosques de poca superficie que incluyen a los herbazales silvestres en sus alrededores, como área forestal, teniendo en cuenta su eficacia para la irrigación, la utilización agrícola, etc. En este caso, la superficie de cada área de bosques excede generalmente de 20 hectáreas y designamos como área forestal aquellas áreas en que la superficie de los bosques existentes ocupa más de 50% de toda el área.

3) En lo que se refiere a los bosques a lo largo de los Ríos Atinguy y Yabebyry, está proyectado conservarlos desde el punto de vista de la protección de las orillas y del fortalecimiento de las fuentes del agua, y designamos como área forestal la zona que abarca cerca de 1 km desde ambas orillas del río (500 m, un lado).

La superficie de las áreas forestales que están designadas en base a las consideraciones anteriores, es de unas 18.100 hectáreas y constituye un 12% de toda la superficie de la región objeto del proyecto, tal como se indica en la Cuadro 6-6.

Cuadro 6-6 Plan de Utilización de Terrenos de la Región Objeto del Proyecto

División	Superficie	Porcentaje constituyente	Observaciones	
	Arrozal	55.300 ha	36,3 %	Superficie en la región objeto del proyecto
Tierras agrícolas	Campo	36.420	23,9	Superficie en la región objeto del proyecto
	Herbazal	10.120	6,6	Incluyendo herbazales artificiales y praderas
	Subtotal	101.840	66,9	
	Area forestal	18.100	11,9	
	Embalse con desagües no regulables	6.900	4,5	
	Otros	25.460	16,7	Incluyendo caminos, canales de aguas, ríos, etc.
	TOTAL	152.300	100,0	

(3) Método de reforestación

En el Paraguay, los bosques están clasificados en los bosques de árboles altos y los bosques de árboles bajos. Los bosques de árboles altos se refieren a aquellos bosques que están situados principalmente en la zona de árboles de la parte este y tienen muchos árboles altos valiosos. Los bosques de árboles bajos son aquellos bosques que tienen árboles con una altura y valor inferiores a los árboles altos.

Son numerosas las especies que forman los bosques de árboles altos. Entre estas especies, las que se reconocen actualmente como valiosas tanto en el Paraguay como en el mercado internacional son unas diez especies y, entre éstas, están el Cedro (*Cedrela tubiflora*), Guatambu (*Balfourodendron riedelianum*), Kurupay (*Anadenanthera macrocarpa*), Lapacho (*Tabebuia* sp.), Timbo (*Enterolobium contortisiliquum*), etc. Las demás especies se utilizan en áreas limitadas para usos definidos. Los árboles que forman los bosques de árboles bajos, en la actualidad, apenas tienen valores comerciales como maderas.

Los bosques situados en la región objeto del proyecto son mayormente bosques de árboles bajos, y los resultados de la investigación de áreas de referencia indican que no existen especies que sean valiosas como maderas. Esto, tal vez, se debe a que en la región objeto del proyecto los bosques no ocupan una región geográficamente favorable, es decir, ocupan tierra húmeda baja.

De lo sobredicho, puede deducirse que los bosques de esta región no pueden ser objeto de la administración forestal (administración de bosques de los árboles para madera).

Sin embargo, desde el punto de vista de la distribución, los bosques situados en esta región son importantes para la conservación de las tierras y de la circunstancia natural y la protección de animales domésticos de pastoreo. Es decir, los bosques que se extienden a lo largo de la zona de colinas del norte son importantes tanto para proteger la salida de suelos procedentes de la zona de colinas ya explotadas en gran medida, como para fortalecer las fuentes del agua y proteger inundaciones. Los bosques en grupos de poca superficie se utilizan como bases de residencia en la pradera y para proteger animales domésticos de pastoreo. Los bosques de forma de galería a lo largo de río sirven como dique natural para proteger la erosión de orillas. Los demás bosques, junto con los herbazales silvestres y pantanos, son las habitaciones para pájaros y animales silvestres.

En consideración a lo anterior, los bosques situados en la región objeto del proyecto se tratan como bosques protectores que tienen el objeto principal de mantener tierras agrícolas e instalaciones de irrigación y drenaje (incluyendo ríos), fortalecer las fuentes del agua y proteger animales domésticos. Por consiguiente, el método de reforestación está basado principalmente en la renovación natural conveniente para la cría de las especies existentes. Además, en caso de realizar, según necesidad, una repoblación que necesite gran cantidad de costo en una parte de la región,

debe introducirse las especies útiles para madera, teniendo en cuenta su situación geográfica.

1) Renovación natural

La renovación natural es un método que consiste en producir los árboles por acción natural. El mérito de la renovación natural es que, en primer lugar, apenas requiere inversión y, por lo tanto, este método es apropiado para los bosques protectores que no tienen posibilidad de que produzcan efectos económicos directos. En segundo lugar, son numerosas las especies de árboles renovables y se forman bosques mixtos y complicados que tienen resistencia a los desastres. Por otra parte, los defectos de la renovación natural consisten en que, aun en el caso de que los valores de las especies existentes sean pocos, no se puede mejorar esta estructura de las especies y que los árboles tardan mucho tiempo en crecer.

Las áreas forestales establecidas en el plan de utilización de terrenos están formadas principalmente por los bosques existentes y los herbazales silvestres en torno a aquéllos, y son en su mayoría de suelo arenoso. Además, se efectuará el mejoramiento de drenaje según el plan de obras. Por consiguiente, la reforestación es bastante posible por medio de la renovación natural. Además, la reforestación basada principalmente en la renovación natural es apropiada, ya que en la región objeto del proyecto apenas existen áreas que, desde el punto de vista de la situación geográfica, necesiten reforestación inmediata para proteger la erosión de suelos, etc.

En caso de realizar la renovación natural, si el número de árboles brotados es poco o si el crecimiento de los árboles es perjudicado por las plantas superficiales, es necesario efectuar obras auxiliares, tales como plantación, eliminación de plantas superficiales, para ayudar al crecimiento de árboles nuevos.

2) Repoblación

Como se ha dicho anteriormente, en la región objeto del proyecto la reforestación está basada generalmente en la renovación natural, pero, puesto que ésta es imposible en áreas sin árbol, se hace necesaria en algunas partes la reforestación por repoblación.

Como áreas objeto de la repoblación forestal, pueden enumerarse las zonas en torno a los bosques de pequeñas extensiones, junto con la necesidad de la construcción del canal de agua principal. Puesto que los

bosques de pequeñas se utilizan como refugio de ganados, se considera que la mayor parte de los herbazales silvestres en torno a aquéllos deben repoblarse. Además, se estima que en la región objeto del proyecto puede realizarse una administración forestal relativamente remuneradora, ya que los caminos agrícolas pueden utilizarse como caminos administrativos de los bosques y que, para la repoblación, no se necesitan obras de desenraíce ni arreglo de tierras.

El Paraguay no tiene una larga historia en la repoblación forestal, y las especies que se han plantado son, principalmente, Pinos Eucaliptos que tienen un crecimiento rápido y pueden convertirse en maderas rentables. Entre los Pinos, *Pinus Elliottii* tiene una resistencia relativamente alta contra la humedad y crece rápidamente con un año de corte de 20 - 30 años. Los eucaliptos son de numerosas especies, tienen una gran adaptabilidad a las condiciones meteorológicas, situaciones geográficas, etc., crecen muy rápidamente y pueden cortarse a partir de 10 años de edad. Además, los Eucaliptos tienen una resistencia al fuego tan alta que son apropiados para la plantación en los bosques de sombra de praderas y en los alrededores de los pinos que tienen baja resistencia al fuego. Generalmente, entre los Eucaliptos, las especies *Eucalyptus saligna* y *Eucalyptus grandis* que son resistentes a alta temperatura y mucha humedad son apropiadas para la plantación en el Paraguay. En cuanto a *Araucaria angustifolia*, el precio comercial de su madera es alto, pero tiene baja resistencia a la humedad y, además, no es estable el suministro de sus semillas y plantas de semillero. Por consiguiente, los árboles introducidos en la región objeto del proyecto constan principalmente de *Pinus Elliottii* y Eucaliptos.

El método de repoblación forestal consiste en realizar la plantación en los bosques, en el invierno de mayo a agosto. El número de árboles de plantación es, en general, de 1.600 - 2.000 árboles/Ha (intervalo de plantación de 2 m 3 m - 2,5 m) para *Pinus Elliottii* y de 1.600 - 2.500 árboles/Ha (intervalo de plantación 2 m 3 m - 2,0 m) para Eucaliptos. Además, después de hacer la plantación, se deben realizar tareas tales como escarda, poda, raleo, según las situaciones de crecimiento de los árboles plantados.

(4) Cálculo de modelo de administración forestal

Planeamos realizar una reforestación por repoblación en una parte de la región objeto del proyecto y estudiamos su posibilidad de la administración forestal. Para este fin, establecemos un modelo de operación que está destinado a *Pinus Elliottii*, y según éste, calculamos provisionalmente el costo de reforestación, costo de corte y colección de árboles, rendimiento, etc. Según los resultados de este cálculo provisional, la tasa de rendimiento interior indica un valor bastante alto como de un 15% y, por lo tanto, se estima que se obtendrá un rendimiento que se equilibraría con la inversión realizada para la repoblación. Para este análisis, consultamos el Informe de Investigación de los Recursos Forestales de la Parte Noreste del Paraguay (JICA, 1983) y, además, tenemos en cuenta las opiniones de los especialistas del Centro de Desarrollo Forestal. A continuación, se dan los resultados del análisis.

a) Modelo de operación para *Pinus Elliottii*

1) Preparación de terrenos

La preparación de terrenos consiste en realizar la aradura de malas hierbas y la nivelación del terreno por un tractor de gran tamaño. Las áreas dedicadas a la repoblación en la región objeto del proyecto son las zonas sin árbol y, por tanto, no se necesitan corte, desenraíce, etc.

2) Plantación

Se plantan plántones de tiesto comprados, en 1.600 árboles/Ha.

El intervalo de plantación será de alrededor de 2 m x 3 m, por medio de la obra mecánica.

3) Plantación complementaria

La tasa de plantación complementaria será de 10%, se realizará en 160 árboles/Ha.

Esta plantación se efectuará a partir de dos meses desde la plantación.

4) Exterminación de hormigas

Se iniciará tres meses antes de la plantación y se realizará en un período de tres años a partir de la plantación. Como insecticidas, se aplicarán Mirex y Aldrin, tal como se indica a continuación.

Primera vez (antes de la plantación)	Mirex	2,5 kg/Ha	Aldrin	2,5 kg/Ha
Segunda vez		1,0 kg/Ha		2,0 kg/Ha
Tercera vez		0,5 kg/Ha		1,0 kg/Ha
Cuarta vez		-		0,5 kg/Ha
Total		4,0 kg/Ha		6,0 kg/Ha

5) Escarda de malas hierbas

Se efectuará por medio de una combinación de la cortadora de pasto por tractor y la fuerza humana. Se realizará tres veces al año dentro de un período del primer año al tercer año y, en el cuarto año se realizará una vez o más según la situación local.

6) Poda

Se efectuará dos veces, es decir, a tres años de edad y a doce años de edad.

Primera vez Se realizará a los árboles que tienen una altitud de 2 m, en 1.400 árboles/Ha. (Entre los plantados primeramente en 1.600 árboles/Ha, los 200 árboles/Ha se considerarán como seleccionados.)

Segunda vez Árboles que tienen una altitud de hasta 6 m, excepto los árboles de primera vez. 700 árboles/Ha

7) Raleo y corte final

El raleo se realizará dos veces, a saber, a doce años de edad y a 18 años de edad, y el corte final a 25 años de edad para cortar todos.

El corte y la colección de árboles se efectuarán por medio del sistema de obras mecanizadas utilizando motosierras, cargadoras de gran tamaño, etc.

Primera vez (raleo)

700 árboles/Ha de entre 1.400 árboles/Ha

Segunda vez (raleo)

300 árboles/Ha de entre 700 árboles/Ha

Tercera vez (corte final)

Los demás 400 árboles/Ha.

8) Altitud de árbol, diámetro de altitud de pecho y volumen de madera

La altitud de árbol, diámetro de altitud de pecho y volumen de madera se determinarán, para cada año de edad de árbol, tal como se indica a continuación.

A 12 años de edad (raleo)	Altitud de árbol 14 m Diámetro de altitud de pecho 20 cm Volumen de madera 300 m ³ /Ha
A 12 años de edad (raleo)	Altitud de árbol 18 m Diámetro de altitud de pecho 30 cm Volumen de madera 430 m ³ /Ha
A 25 años de edad (corte final)	Altitud de árbol 21 m Diámetro de altitud de pecho 36 cm Volumen de madera 400 m ³ /Ha

9) Cantidad de corte y proporción de utilización

La cantidad de corte y la proporción de utilización se determinarán para cada raleo y corte final, tal como se indica a continuación.

A 12 años de edad (raleo)	Cantidad de corte 100 m ³ /Ha (33% de la volumen de madera) Proporción de utilización 65%
A 18 años de edad (raleo)	Cantidad de corte 150 m ³ /Ha (35% de la volumen de madera) Proporción de utilización 75%
A 25 años de edad (corte final)	Cantidad de corte 400 m ³ /Ha (100% de la volumen de madera) Proporción de utilización 80%

6-4 Protección de animales salvajes, etc.

6-4-1 Plan de protección de animales de la Entidad Binacional Yacyretá

Para proteger los animales que viven en el área a hundirse en el agua por la obra de construcción de la presa (aproximadamente 82.000 hectáreas, incluyendo la mayor parte la isla de Yacyretá, toda la parte de la isla de Talavera y las demás islas), la Corporación de Yacyretá tiene planeado capturar una parte de ellos y transladerlos a otra área.

En la Cuadro 6-7, se mencionan los animales principales que viven en el área a hundirse en el agua y que se cree que deben protegerse.

Cuadro 6-7 Animales Principales que Deben Protegerse

Nombre común (nombre local)	Familia	Observaciones
(Mamíferos)		
Guazú Pucú	Cervidae	Ciervo de los pantanos (Ciervo que vive en los pantanos y que se dice que puede observarse solamente en esta área y Matto Grosso Brasil.)
Aguará popé	Canidae	
Carayá	Cebidae	
Kaguaré	Myrmecophagidae	
Tatú Poyú	Dasypodidae	
Ky-yá	Mustelidae	
Actí pay	Caviidae	
Apercá	Desconodido	
Capíihva	Soricidae	Carpincho
Moracayá cirá	Felidae	
Lobo-pé	Canidae	
Curé-i	Desconodido	
(Pájaros)		
Ñandú	Crypturidae	
Mytú	Adatidae	
Halcones	Falconinae	
Ynambu-i	Phasianidae	
Tortolita	Columbidae	
Cigueña	Ardeidae	
Quiri-quiri	Falconidae	
(Reptiles)		
Yacaré	Crocodilidae	

Estos animales viven en pantanos, tierras húmedas, herbazales silvestres o zonas donde están distribuidos apropiadamente los bosques. En particular, los Guazú Pucú que viven en tierras húmedas son valiosos. Se alimentan de las plantas que crecen en torno a los pantanos, y se dice que descansan en bosques o hierbas altas.

La Entidad Binacional Yacyretá está examinando un área de protección de animales al que deben trasladarse los animales que viven en el área a hundirse en el agua, consultando a los especialistas del medio ambiente de la Harzar Consultant Co. y del Banco Mundial.

Estudiamos, junto con los encargados de la Entidad Binacional Yacyretá, la posibilidad de establecer esta área de protección en la región objeto del proyecto. Después de estudiar, llegamos a la conclusión de que la región objeto del proyecto no sería apropiado para el área al que deben trasladarse los animales, por el mejoramiento de drenaje según la explotación agrícola, arreglo de caminos, operación de máquinas agrícolas de gran tamaño, eliminación de enfermedades y plagas, etc., y, por consiguiente, decidimos establecer esta área de protección de animales en una parte apropiada fuera de la región objeto del proyecto.

6-4-2 Plan de establecimiento del centro de piscicultura

La Entidad Binacional Yacyretá tiene planteado cultivar Surubí, Dorado, Pacú, etc. utilizando la presa a construirse y, por lo tanto, intenta establecer el centro de piscicultura en la parte baja del Río Atinguy adyacente a la región objeto del proyecto (actualmente, área experimental de protección de animales). Todavía no se ha preparado un plan concreto, pero es posible que en este plan, se utilicen las aguas del Río Atinguy. Por lo tanto, se debe prestar atención a la calidad del agua para la agricultura.

JICA
