

Relevamiento cítrico y forestal mediante imágenes Landsat 5 (1995), de dos regiones de la provincia de Corrientes.

Convenio: Consejo Federal de Inversiones - Gobierno de Corrientes

Organismo ejecutor: E.E.A. INTA Corrientes. Recursos Naturales. Agua y Clima. INTA Castelar

Promovido por: Comisión Mixta Provincial del Citrus

AUTORIDADES DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES

* Sr Gobernador de la Provincia de Corrientes

Sr Raúl R. Romero Feris

* Sr Ministro de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio

Sr Arturo J. Freyche

* Sr Subsecretario de Agricultura del MAGIC

Sr Dardo Decoppet

* Sr Subsecretario de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente

Dr. Marco Costa

* Sr Director de Recursos Forestales

Ing. Agr. Carlos Jacobo

* Sr Director de Agricultura

Ing. Agr. Jaime C. Díaz

Relevamiento cítrica y forestal mediante imágenes Landsat 5 (1995), de dos regiones de la provincia de Corrientes.

Convenio: Consejo Federal de Inversiones - Gobierno de Corrientes

Autores:

INTA Corrientes. Recursos Naturales

Ing. Agr. H. D. Ligier
Exp. en Est. y Computación: R. Perucca
Agrónomo: O. Vallejos

Agua y Clima. INTA Castelar

Lic. S. Carballo
Lic. T. Hartmann.

Auxiliares técnicos:

Sra R. Lezcano
Sra N. Paniagua

Agradecimientos:

- * Al Ing. Agr. H. Zubrzycki (INTA Bella Vista), por los aportes y su apoyo constante.
- * A todos los productores que fueron consultados en los trabajos de campo por la atención y deferencia con que fuimos recibidos.
- * A los integrantes de la Comisión Mixta Provincial del Citrus, por promover la realización de este trabajo.

Realizado en la EEA INTA Corrientes. Area Producción Vegetal y Recursos Naturales. **Agosto de 1997**

INDICE

	Página
1. Introducción.....	1
2. Materiales y Métodos.....	2
3. Resultados obtenidos en citrus.....	4
4. Resultados obtenidos en forestales.....	9
5. Conclusiones.....	12
• Composición 1: Superficie cubierta por imágenes Landsat 5	
• Composición 2: Areas de concentración de quintas cítricas	
• Composición 3: Ejemplos de control terrestre y clasificación de citrus	
• Composición 4: Areas de concentración de montes forestales	
• Composición 5: Ejemplos de control terrestre y clasificación de forestaciones	
• Anexo 1: Estadísticas sobre quinta cítricas	
• Anexo 2: Estadísticas sobre montes forestales	

RELEVAMIENTO CITRÍCOLA Y FORESTAL MEDIANTE IMÁGENES LANDSAT 5 (1995), DE DOS REGIONES DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES.

1. Introducción

La necesidad de cuantificar cada vez con más precisión la superficie ocupada por las diferentes actividades agropecuarias, es hoy en día una imperiosa necesidad para funcionarios y técnicos vinculados a la planificación del uso de la tierra, tanto a nivel regional como predial.

En la actualidad la posibilidad de contar con imágenes satelitales y softwares de alta potencia para elaborar Sistemas de Información Geográfica, permite estudiar el uso de los recursos naturales en mayor profundidad, contemplando los cambios que puedan producirse en el tiempo.

Con la finalidad de evaluar la superficie realmente ocupada por citrus (naranja, mandarina, pomelo y limón) y por especies forestales exóticas (*Pinus* spp y *Eucaliptus* spp), se adquirieron imágenes del satélite Landsat 5, cubriendo algo más de 2.800.000 ha. de la provincia de Corrientes, concentrando como prioridad la zona núcleo de producción citrícola, esto es:

- 1- Sector Río Paraná (2.530.418 ha): Departamentos Bella Vista, Saladas, San Roque, Lavalle, Mburucuyá y Concepción, en su totalidad y cobertura parcial de otros departamentos con menos tradición citrícola.
- 2- Sector Río Uruguay (279.000 ha): Departamento Monte Caseros, en su totalidad.

2. Materiales y Métodos

Las imágenes fueron adquiridas al INPE (Brasil), desde el Instituto de Agua y Clima de Castelar, quién colaboró en las actividades de clasificación junto a los técnicos de Recursos Naturales del INTA Corrientes. El formato de imágenes recibidas, fue en CD rom y las bandas seleccionadas fueron: 3, 4 y 5 correspondientes a la banda del visible (0,6 - 0,7 μ); infrarrojo medio (1,5 -1,8 μ y 2 -2,5 μ) é infrarrojo cercano (0,7 - 1,1 μ).

Las imágenes elegidas correspondieron al mes de julio y Agosto de 1994-1995, considerando que en esa época los cultivos anuales no pueden confundirse con plantaciones de citrus. Las escenas seleccionadas fueron: 226 - 080 (sector río Paraná) y 225 -081(sector río Uruguay).

La georeferenciación de las imágenes se realizó mediante el software ERDAS Imagine, transformando al sistema UTM, con error inferior a 30 metros.

La cartografía de apoyo consistió en: Mapas de Suelos escala 1:30.000 y 1:500.000, elaborados por el grupo de Recursos Naturales de la EEA INTA Corrientes; Cartas Imágen y Topográficas del IGM: 2760-36; 2757-31; 2960-6; 2957-1; 2960-11; 2960-12; 2957-7; 2957-8; 2960-17; 2960-18; 2960-23; 2960-24; 3157-7; 3157-8; 3157-1; 3157-2; 3157-3; 2957-3 y Pares Aerofotográficos.

El área cubierta por este estudio mediante escenas Landsat, se indica en la **Composición 1**. Mientras que en la Tabla 1 se detalla la superficie ocupada por cada departamento en relación a la cobertura efectiva desde el satélite.

Tabla N° 1. Superficie abarcada por el estudio a nivel departamental

Departamento	Ha. cubiertas	Ha. del Departamento	% Cobertura
Bella Vista	183.643	183.643	100,0
Concepción	522.646	547.600	95,4
Curuzú Cuatiá	214.798	914.400	23,5
Empedrado	155.211	202.300	76,7
General Paz	31.469	282.900	11,1
Goya	192.790	450.800	42,7
Lavalle	159.100	159.100	100,0
Mburucuyá	102.100	102.100	100,0
Mercedes	440.519	959.100	45,9
Monte Caseros	279.000	270.000	100,0
Saladas	217.600	217.600	100,0
S. Luis del Palmar	18.917	247.600	7,6
San Miguel	35.725	302.000	11,8
San Roque	255.900	255.900	100,0
	2.809.418	5.095.043	55,1

La elección de escenas Landsat, se realizó, tratando de tener los Departamentos con mayor implantación de montes cítricos, totalmente cubiertos: Bella Vista, Saladas, San Roque, Lavalle, Monte Caseros, Mburucuyá y Concepción.

La selección de transectas (áreas muestras) para los controles terrestres, se realizó tomando sectores de uso intensivo de la tierra, tanto con citrus, como con montes forestales implantados. En campo se controlaron puntos de coordenadas (x, y, z) mediante, un GPS y altímetro-barómetro a efectos de constatar la calidad de posicionamiento geográfico, en algunas puntos de referencia dentro de cada transecta. Las observaciones de campo fueron apoyadas en las respectivas imágenes mediante digitalización utilizando los softwares Arc Info y Arc View 3.0.

Dentro de citrus, las diferencias más claras se observaron en lo que se refiere a estados de desarrollo de los montes comerciales, sin considerar especies en particular (se dan tendencias por especies por relaciones puntuales entre control de campo y algunas firmas espectrales). En este nivel de clasificación, luego de entrevistas mantenidas con el Ing. Zubrzycki, H., (INTA Bella Vista), se definieron las siguientes clases:

Plantaciones jóvenes (Pj) : 1 a 4 años. Incluye montes recién implantados y los afectados por poda de rejuvenecimiento.

Plantaciones con producción en ascenso (Pa): 4 a 10 años. Mayor desarrollo de copa y reflexión media del infrarrojo cercano, con esaso suelo descubierto, considerando la proyección de copa.

Plantaciones en plena producción (Pp): 11 a 20 años. Pleno desarrollo de copa, máxima reflexión del infrarrojo cercano, sin suelo descubierto, considerando la proyección de copa.

Plantaciones viejas (Pv): 20 a más. Desarrollo de copa escaso y desuniforme; reflexión media a baja en el infrarrojo cercano según vigor de las plantas, se observa suelo descubierto.

Plantaciones mixtas (Pm): Plantaciones jóvenes dentro de montes viejos, ya sea en los entrelíneos, aumentando la densidad de plantas por hectárea, como así mismo en los líneas, con reposiciones de plantas muertas o de muy pobre producción por plantas jóvenes, sin variar la densidad de plantas. Reflexión desuniforme del infrarrojo cercano según edad y desarrollo de plantas.

Dentro de montes forestales, fue muy clara la separación por especies y dentro de cada una de ellas se consideraron las siguientes clases:

Eucaliptus

Montes recién implantados y Tala reciente (M) : Se agrupan aquí las superficies ocupadas por montes recién implantados (hasta 2 años) y los talados de menos de 1 año.

Montes de Rebrote (R): Agrupa a montes de 3 a 5 años de rebrote, reflectivos en el infrarrojo cercano, sin proyección ni textura manifiesta a simple vista.

Montes intermedios (Mi): 6 a 10 años, fuertemente reflectivos en el infrarrojo cercano, con escasa proyección de altura y texturas suaves.

Montes adultos (Ma): Mayores a 10 años, fuertemente reflectivos, con proyección de altura bien visible y textura fuerte según diferencias de altura entre los individuos.

Montes quemados (Mq): Eucaliptus de patrón irregular con áreas asimétricas de suelo desnudo, al momento de pasaje del satélite.

Pino

Montes de implantación intermedia (PI): Lotes de 3 a 10 años. Poca a regular proyección de copa y de muy leve textura. Reflexión intermedia del infrarrojo cercano.

Montes adultos (PA): Mayores a 12 años. Muy fuerte reflexión en el infrarrojo cercano, textura evidente.

Montes recién cortados (PC): formaciones irregulares con bastante suelo desnudo.

3- Resultados obtenidos en citrus.

Como resultado del control terrestre se obtuvieron 545 observaciones considerando: especies cítricas, eucaliptus, pinos, campo natural, montes nativos, invernaderos y cortinas rompevientos. Sólo para montes cítricos se relevaron 413 datos de campo lo que representa el 76% del total de observaciones.

Se presentan a continuación los datos obtenidos en los controles terrestres por áreas muestras, denominadas transectas.

a- Transecta Bella Vista "Norte".

Se recorrieron unos 250 km., y se realizaron en total 59 observaciones de campo y 19 posicionamientos de coordenadas con GPS. Al considerar observaciones por producto, se tiene:

- Naranja 23
- Mandarina 3
- Limón: 9
- Pomelo : 1
- Eucaliptus: 10
- Pinos: 2
- Invernadero: 2
- Campo natural: 8
- Monte natural: 1

b- Transecta Bella Vista "sur".

Se recorrieron 180 km., con 29 observaciones de campo y posicionamientos de coordenadas (GPS):

- Naranja: 9
- Limón: 3
- Eucaliptus: 3
- Pinos: 2
- Campo natural: 10

- Invernadero: 1
- Cortina de tacuara: 1

c- Transecta Colonia Pando, Departamento San Roque

Se recorrieron 320 km., con 24 observaciones de campo y 2 posicionamientos de coordenadas. Los productos verificados, fueron:

- Naranja: 13
- Mandarina: 1
- Limón: 1
- Eucaliptus: 1
- Campo Natural: 6
- Cortina de tacuara: 1
- Cortina de eucaliptus + tacuara: 1

d- Transecta Saladas "sur y norte"

Se recorrieron aproximadamente 200 km., con 47 observaciones, discriminadas por producto, como sigue:

- Naranja: 18
- Mandarina: 11
- Pomelo: 6
- Eucaliptus: 8
- Pino: 3
- Campo Natural: 1

e- Transecta Colonia Santa Rosa, Departamento Concepción

Se recorrieron unos 300 km., y se realizaron 52 observaciones de campo y 1 posicionamiento de coordenadas; los controles por producto fueron:

- Naranja: 23
- Mandarina: 9
- Limón: 7
- Pomelo: 4
- Eucaliptus: 6
- Pinos: 5
- Invernadero: 1

En algunas observaciones había en el mismo lote naranjo + limón, por eso se alcanzaron las 55 observaciones.

f- Transectas Monte Caseros

Se realizaron en total 336 observaciones de las cuales 272 correspondieron a citrus; se recorrieron 400 km en dos áreas muestras: Monte Caseros Norte y Monte Caseros sur; los resultados se expresan sumando ambas transectas, como se indica a continuación:

- Naranja: 164
- Mandarina: 90
- Pomelo: 10
- Limón: 8
- Eucaliptus: 46
- Campo natural: 12
- Invernaderos: 4
- Montes nativos 2

Se realizaron en total 413 observaciones de montes cítricos, en donde la discriminación por especies, se indica en la tabla 2.

Tabla Nº 2. Agrupamiento de las observaciones de control terrestre por especies

Especies	Observaciones	%
Naranja	250	60
Mandarina	114	28
Limón	28	7
Pomelo	21	5
Total	413	100

La identificación por especies para toda el área de trabajo, presentó algunas dificultades ya que en montes de 1 a 6 ha., se relevaron muchos casos de plantaciones de especies combinadas: Mandarina y Naranja; Naranja y Limón; Naranja y Pomelo; Limón, Naranja y Pomelo, etc. Estas combinaciones se dieron tanto en entrelíneos como en los mismos líneos. Las bandas del satélite no permitieron para estos casos separar con precisión cada una de las especies cítricas que constituían estos montes combinados.

Para montes puros en estados de desarrollo avanzados ó edades similares, la separación entre especies fue más clara, estableciéndose una tendencia en donde la mayor reflexión, combinando infrarrojo cercano en rojo, infrarrojo medio en verde y visible en el azul, fue para mandarina y pomelo (rojos más oscuros), luego naranja y limón (rojos más claros).

La correlación final considerando control terrestre y la clasificación manual de las imágenes satelitales, realizada para toda el área de trabajo, arrojó los siguientes resultados (Tabla 3)

Tabla N° 3. Superficie ocupada por las diferentes especies para el área bajo análisis. (23.610 ha). Landsat 5. 1995.

Especie	Superficie	%
Naranja	14.166	60
Mandarina	6.611	28
Limón	1.653	7
Pomelo	1.180	5

El error estadístico fue del 10 a 16%, para la clase Quintas recién implantados en lotes menores a 5 ha, mientras que en montes comerciales superiores a las 10 ha., con especies de producción en ascenso y plena producción, el error disminuyó sustancialmente (menos de 5%).

En la **Composición 2**, se presentan las ilustraciones correspondientes a Areas de Concentración de Quintas Cítricas, en ambos sectores, sobre imágenes Landsat 5. Se aclara que para el sector río Uruguay la banda del visible se colocó en verde, de ahí el color del río Uruguay, mientras que en el sector río Paraná la banda del visible se colocó en azul.

El mejor análisis, correspondió a las categorizaciones **por edad ó estados de desarrollo**, utilizando las clases descriptas en materiales y métodos. En la tabla 4, se indican las observaciones de campo agrupadas por clases y transectas

Tabla N° 4. Categorización de especies cítricas por estado de desarrollo en los controles de campo: Número de observaciones.

Transecta	Estados de desarrollo								
	PJ	PA	PP	Pd	I	Pb	Pe	Pr	Total
1 Norte	2	13	5	14	2	-	-	-	36
2 Sur	-	6	2	3	1	-	-	-	12
3	4	3	2	3	-	-	3	-	15
4	4	5	1	9	1	4	2	9	35
5	6	8	7	12	-	6	3	1	43
M.Caseros	50	81	54	45	30	6	6	-	272
Total Obs.	66	116	71	75	34	16	14	10	402
%	16,4	28,9	17,7	18,6	8,5	4,0	3,5	2,4	100

El agrupamiento de montes cítricos por clases, se realizó mediante digitalización manual de cada polígono y por clasificación supervisada con Erdas Imagine, sobre imágenes Landsat. Los resultados finales, se expresan por departamentos, en la tabla 5.

Tabla Nº 5. Superficie ocupada por montes cítricos comerciales en el área núcleo citrícola de Corrientes. (1995)

Clases *	Pj	Pa	Pp Ha (%)	Pv	Pm	Total
M. Caseros	892,1 (7,1)	2066,3 (16,6)	4667,7 (37,4)	1713,4 (13,7)	3137,7 (25,1)	12477,2
B. Vista	158,7 (3,2)	1105,4 (22,6)	1500,6 (30,7)	1207,9 (24,7)	914,4 (18,7)	4.887
Concepción	481,2 (22,5)	321,5 (15,0)	602,5 (28,1)	469,7 (21,9)	265,8 (12,4)	2140,7
Saladas	616,6 (31,3)	253,1 (12,8)	312,5 (15,9)	406,5 (20,6)	380,7 (19,3)	1969,4
San Roque	202,5 (19,0)	92,3 (8,6)	292,3 (27,4)	195,2 (18,3)	285,2 (26,7)	1067,5
Mburucuyá	136,9 (20,6)	100,5 (15,1)	128,8 (19,4)	218,2 (32,8)	81,0 (12,2)	665,4
Lavalle	6,2 (2,4)	51,8 (19,5)	64,1 (24,2)	60,0 (22,6)	83,2 (31,4)	265,3
Empedrado	23,1 (27,8)	45,4 (54,6)	14,6 (17,6)			83,1
Goya		10,2 (27,5)		3,7 (9,9)	23,3 (62,8)	37,1
San Miguel	3,6 (20,9)	5,1 (29,6)		8,5 (49,4)		17,2
Totales (Ha)	2520,9	4051,6	7583,1	4283,1	5171,2	23609,9
(%)	10,7	17,2	32,1	18,1	21,9	100

* Clases: Pj: Plantaciones nuevas. Pa: Plantaciones con producción en ascenso. Pp: Plantaciones en plena producción. Pv: Plantaciones viejas. Pm: Plantaciones mixtas.

El relevamiento indica que la superficie ocupada por citrus en el área bajo análisis, no alcanza a las 24.000 has., aunque cabe agregar que no se incluyen montes localizados en los departamentos de San Miguel, Gral Paz, entre otros, que pueden agregar unas 800 a 1000 has adicionales. Esta información se completará mediante el análisis de imágenes de enero de 1997.

En la **Composición 3** se ilustran algunas áreas muestra en lo que respecta a control terrestre y clasificación mediante ERDAS, en Landsat 5, con el mismo comentario en relación a las bandas espectrales que las realizadas en la Composición 2 .

Es destacable el crecimiento citrícola de Monte Caseros con unas 12.500 ha., de las cuales el 37% se hallan en plena producción y tan solo el 13,7% son montes viejos. Bella Vista se ubica en segundo lugar, muy por debajo de Monte Caseros con unas 4.900 ha., de las cuales el 31% se hallan en plena producción y cerca del 25% de la superficie está ocupada por montes viejos.

A nivel provincial, si se consideran plantas jóvenes, en producción en ascenso y en plena producción resulta que el 60% de la superficie relevada con citrus (14.166 ha) es económicamente activa, mientras que el 18% de tierras (4.250 ha) está ocupada por montes con producción descendente, de baja a nula rentabilidad y el 21,9% (5170 ha), son quintas en etapa de recuperación mediante reposición de plantas, considerados como plantaciones mixtas. Finalmente se presentan en el **Anexo 1**, las estadísticas referentes a citrus, en forma de tablas y gráficos para completar la información relevada.

4- Resultados obtenidos en forestales

Para montes forestales implantados, la separación por especies y por estados de desarrollo fue muy clara. Se realizaron en total 75 observaciones de campo en eucaliptus (88%) y 12 observaciones en pino (12%). Considerando las clases definidas en materiales y métodos, el control de campo arrojó los siguientes resultados, (Tabla 6).

Tabla Nº 6. Resultados obtenidos en el control terrestre, por Clases y número de observaciones.

Clases *	Estados de desarrollo							
	M	Eucaliptus				Pinos		
		R	Mi	Ma	Mq	PI	PA	PC
Observaciones	12	15	11	36	1	2	9	1

* Clases: M: Montes recién implantados o talados. R: Rebrotos: 2 a 5 años. Mi: Montes de edad intermedia: 6 a 10 años. Ma: Montes adultos: 10 años a más. Mq: Montes quemados. PI: Pinos de edad de plantación intermedia: 3 a 10 años. PA: Pinos adultos de más de 10 años. PC: Pinos cortados.

La superficie ocupada por montes forestales en las dos áreas, se ilustra en la **Composición 4**, sobre Landsat 5. Mientras que la superficie con eucaliptus discriminada por departamentos, se detalla en tabla 7.

Tabla N° 7. Superficie ocupada por montes de eucaliptus en el área bajo análisis.

Clases *	M	R	Mi Ha (%)	Ma	Mq	Total
Concepción	1316,3	4485,0	1510,6	7031,5	368,8	14712,2
M. Caseros	1052	493,7	2977,8	6453,6	445,8	11422,9
Goya	1418,4	111,4	142,8	628,4	147,6	2448,6
Saladas	172,2	205,5	197	1638,2	-	2212,9
San Roque	759,5	117,8	32,2	1051,1	-	1960,6
Lavalle	671,3	121,9	48	1070,5	-	1911,7
San Miguel	202,1	147,7	90,4	585,5	-	1025,7
B. Vista	77,6	3,6	182,5	443,5	-	707,2
Mburucuyá	85,7	49,4	67,2	329,6	-	531,9
Mercedes	24	7,7	27,4	471,2	-	530,3
C. Cuatiá	-	-	24,2	239,4	13,2	276,8
Empedrado	-	14,8	7,7	130,1	-	152,6
Totales (Ha)	5779,1	5758,5	5307,8	20072,6	975,4	37893,4

Se observa que los Departamentos de Concepción y Monte Caseros, cubren cerca del 70% del total implantado con eucaliptus. El departamento Concepción cubre el 38,8% con cerca de 15.000 ha y Monte caseros aporta el 30,1 % con unas 11.500 ha. A continuación los departamentos de Goya, Saladas, San Roque y Lavalle cubren en conjunto 22,5%.

La superficie ocupada por pinos, es sensiblemente menor a eucaliptus, con una relación 1/7 en hectáreas implantadas. La superficie discriminada por Clases y Departamentos, con forestaciones de pinos, se detalla en la tabla 8.

Tabla N° 8. Superficie ocupada por montes de pino en el área bajo análisis.

Clases *	PI	PA Ha (%)	PC	Total
Mercedes		32,1		32,1
M. Caseros		176,6		176,6
B. Vista		19,8		19,8
Concepción	272,0	2076,6	127,0	2475,6
Saladas	85,4	220,9		306,3
San Roque	104,4	814,3	18,6	937,3
Mburucuyá	48,7	13,1		61,8
Lavalle	164,8	659,8	60,6	885,2
Empedrado		3,1		3,1
Goya	43,0	166,1		209,1
San Miguel		117,3		117,3
Totales (Ha)	718,3	4299,7	206,2	5224,2

Finalmente se consideran las todas las clases forestales definidas para ambas especies, en toda el área de trabajo, como se detalla en la tabla 9.

Tabla N° 9. Superficie total forestada por clases.

Clases	ha	%
Eucaliptus		
M	5.779,1	15,2
R	5.758,5	15,2
Mi	5.307,8	14,0
Ma	20.072,6	53,0
Mq	975,4	2,6
Total	37.893,4	100

Clases	ha	%
Pinos		
PI	718,3	13,8
PA	4299,7	82,3
PC	206,2	3,9
Total	5224,2	100

En la **Composición 5**, se ilustran sobre algunas áreas muestra, los controles terrestres y las clasificaciones sobre Landsat 5.

Se observa que los montes de eucaliptus próximos ó en condiciones de ser cortados, representan el 53 % de la superficie forestada actualmente, por lo que es de esperar una oferta inmediata desde el sector en el corto plazo . En el caso de pinos, la superficie disponible para corte llega al 82,3% de la superficie implantada, por lo que caben las mismas consideraciones que para eucaliptus.

Finalmente se presentan en el **Anexo 2**, las estadísticas referentes a monted forestales, en forma de tablas y gráficos para completar la información relevada.

5- Conclusiones

Citrus

- Para toda el área de estudio se cuantificó y clasificó aproximadamente al 96% de la superficie actualmente ocupada por citrus, en toda la provincia de Corrientes.
- Se midieron 23.609, 6 hectáreas de citrus, sobre 2.025 explotaciones.
- Monte Caseros con 12.477,2 ha ocupa el primer lugar con 770 explotaciones; le continúa Bella Vista con 4.887 ha y 713 explotaciones .
- Por estados de desarrollo, se clasificaron en porciento de superficie ocupada:
 - Plantaciones jóvenes: 10,7 %
 - Plantaciones con producción en ascenso: 17,2%
 - Plantaciones en plena producción: 32,1%
 - Plantaciones viejas: 18,1%
 - Pantaciones mixtas: 21,9%

- Monte Caseros posee el 54% de la superficie con quintas en plena producción y producción en ascenso. Tan solo el 13,7 % de la superficie corresponde a plantaciones viejas. En Bella Vista, el 53,3% de la superficie implantada corresponde a plantaciones en plena producción y de producción en ascenso, pero presenta el 24,7% de la superficie con plantaciones viejas.
- En relación al análisis por número de explotaciones de quintas viejas improductivas y/o abandonadas, se tiene que:
 - Monte Caseros posee el 12,2% de explotaciones con quintas viejas, Saladas 14%, Lavalle 17,9%, Concepción 20,3%, Bella Vista 22,3% y Mburucuyá 28,9% y el resto del área de estudio llega al 21,4%.
- La relación de superficie ocupada por especies mostró un 60% para naranja y 28% mandarina en los departamentos del río Paraná y 60% naranja y 33% de mandarina en Monte Caseros. Limón llegó al 7% en sector río Paraná y 3% en Monte Caseros y Pomelo arrojó valores muy similares en ambos sectores con 5 y 4%, respectivamente.

Forestales

- Se cuantificaron 43.117,6 hectáreas con montes forestales implantados en toda el área en estudio, en 1.443 lotes. De las que cuales 37.893,4 ha corresponden a eucaliptus (87,9% del total forestado) y 5224,2 ha. a pino (12,1%).
- Concepción con 17.187,8 ha. forestadas, ocupa el primer lugar y luego Monte Caseros con 11.599,5 ha., muy por debajo de agrupan San Roque (2897,9 ha), Lavalle (2796,9 ha) y Saladas 2519,2 ha).
- En relación al eucaliptus, predominante en el área en estudio, Concepción posee 14.712,2 ha (38,8% del total de eucaliptus detectado en el área), Monte Caseros 11.422,9 (30,1%) y muy por debajo Saladas con 2.212,9 ha (5,8%).
- El análisis por Clases de montes de eucaliptus, destacó que
 - 11.537,6 ha (30,4% del total de eucaliptus), corresponden a montes nuevos, recién talados y rebrotes hasta 5 años de edad. Los montes de edad intermedia (6 a 10 años), cubren 5307 ha (14%), mientras que los montes adultos ocupan 20.072,6 ha (53%). Montes quemados, visibles en la imagen corresponden a 975,4 ha (2,6%).
- Los pinos con 5224,2 ha, poseen 4299,7 ha (82,3%) con montes adultos de más de 10 años.

Composición 1

Superficie cubierta por imágenes
Landsat 5 en el área de estudio:

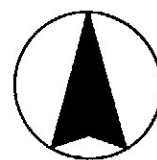
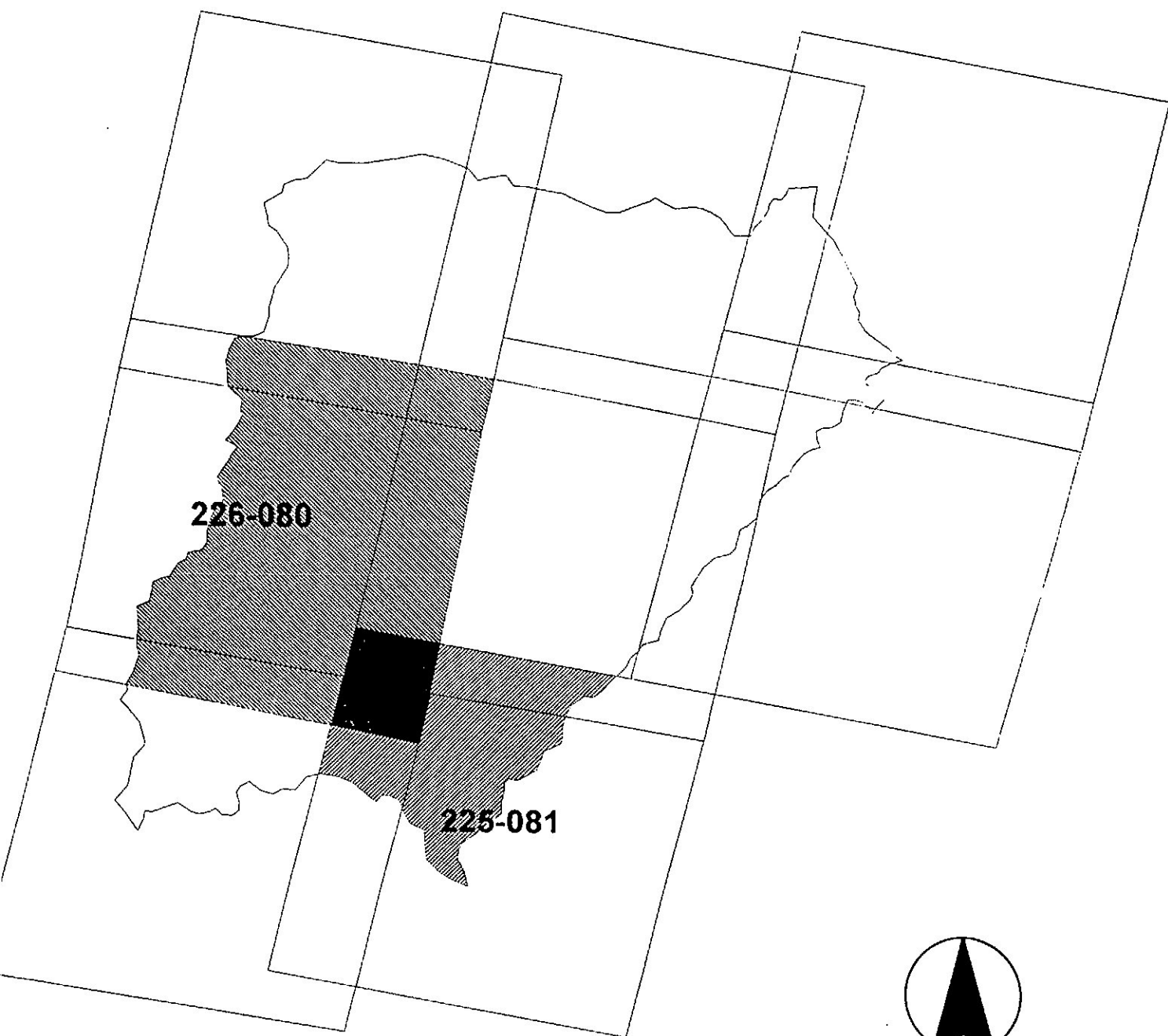
✓ Sector Río Paraná

Imágen Landsat 226-080: 2.530.418
hectáreas.

✓ Sector Río Uruguay

Imágen Landsat 225-081: 279.000 hectáreas.

Area cubierta por dos escenas Landsat 5: 2.809.418 ha

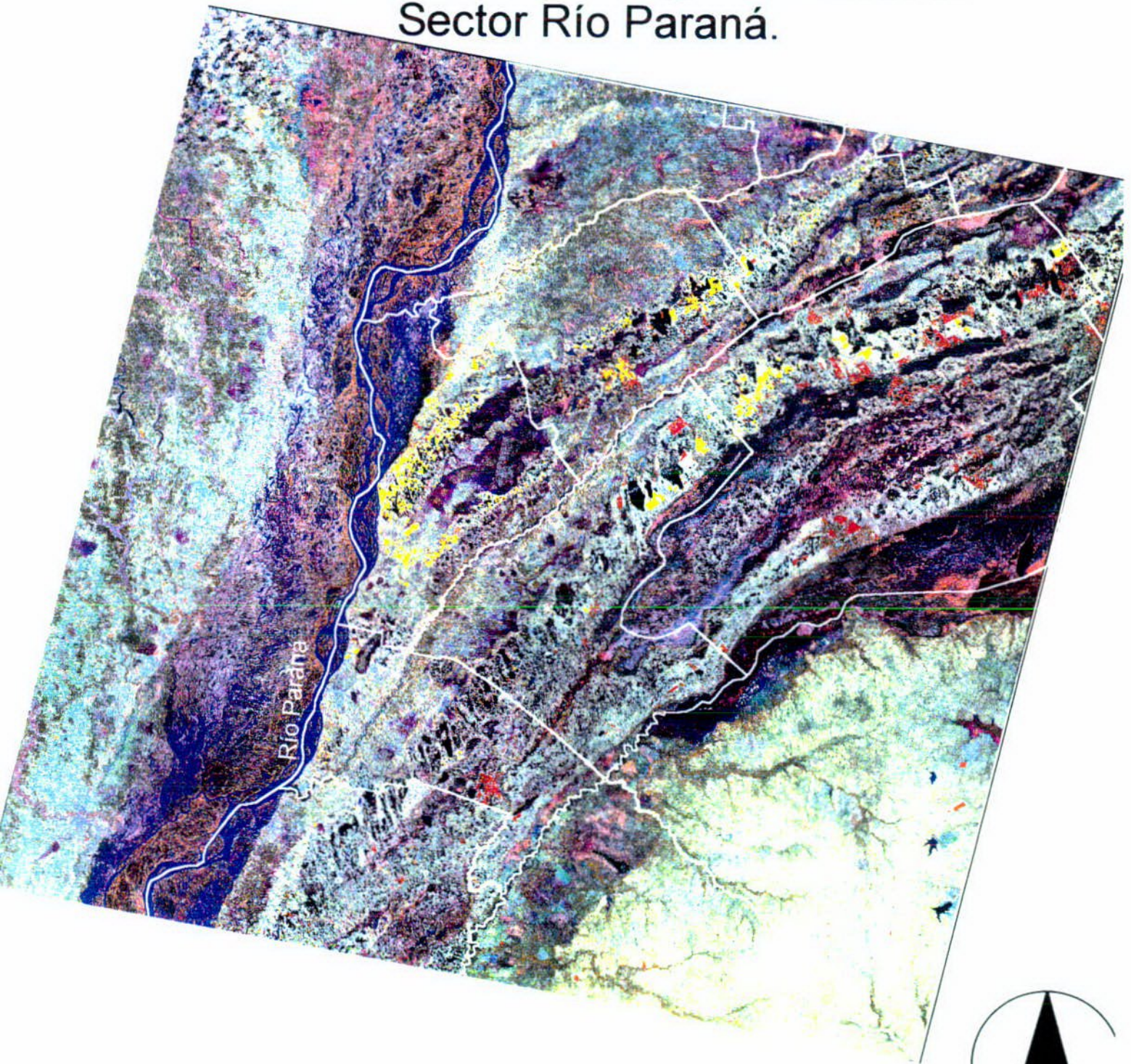


E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Composición 2

Areas de Concentración de quintas
cítricas para el sector Río Paraná
y Río Uruguay.

Areas de mayor concentración de quintas cítricas en imagen Landsat 5. Sector Río Paraná.

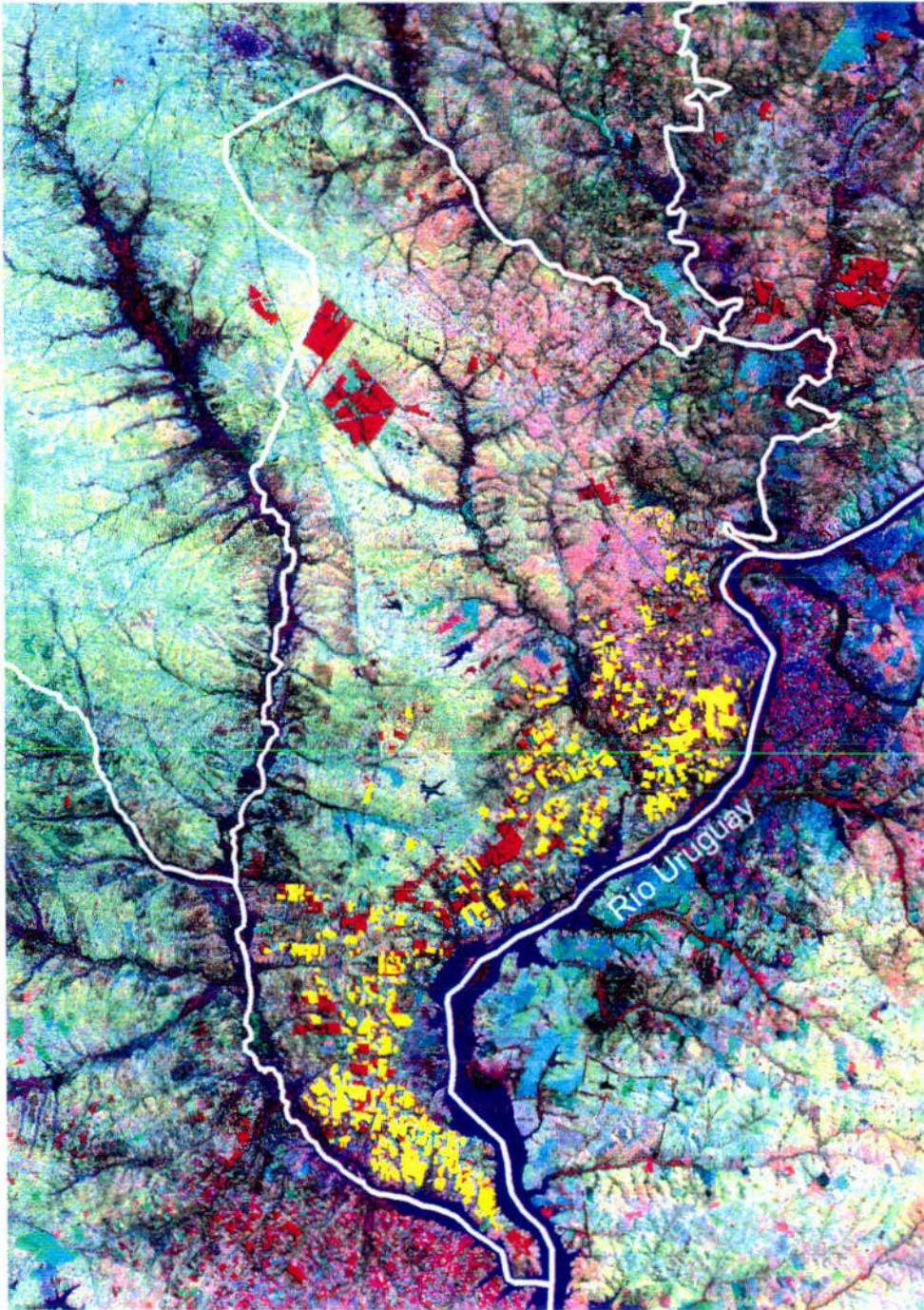


 quintas cítricas



1:1100000

Áreas de mayor concentración de
quintas cítricas en imagen Landsat 5.
Sector Río Uruguay: Monte Caseros



 quintas cítricas



1:600000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

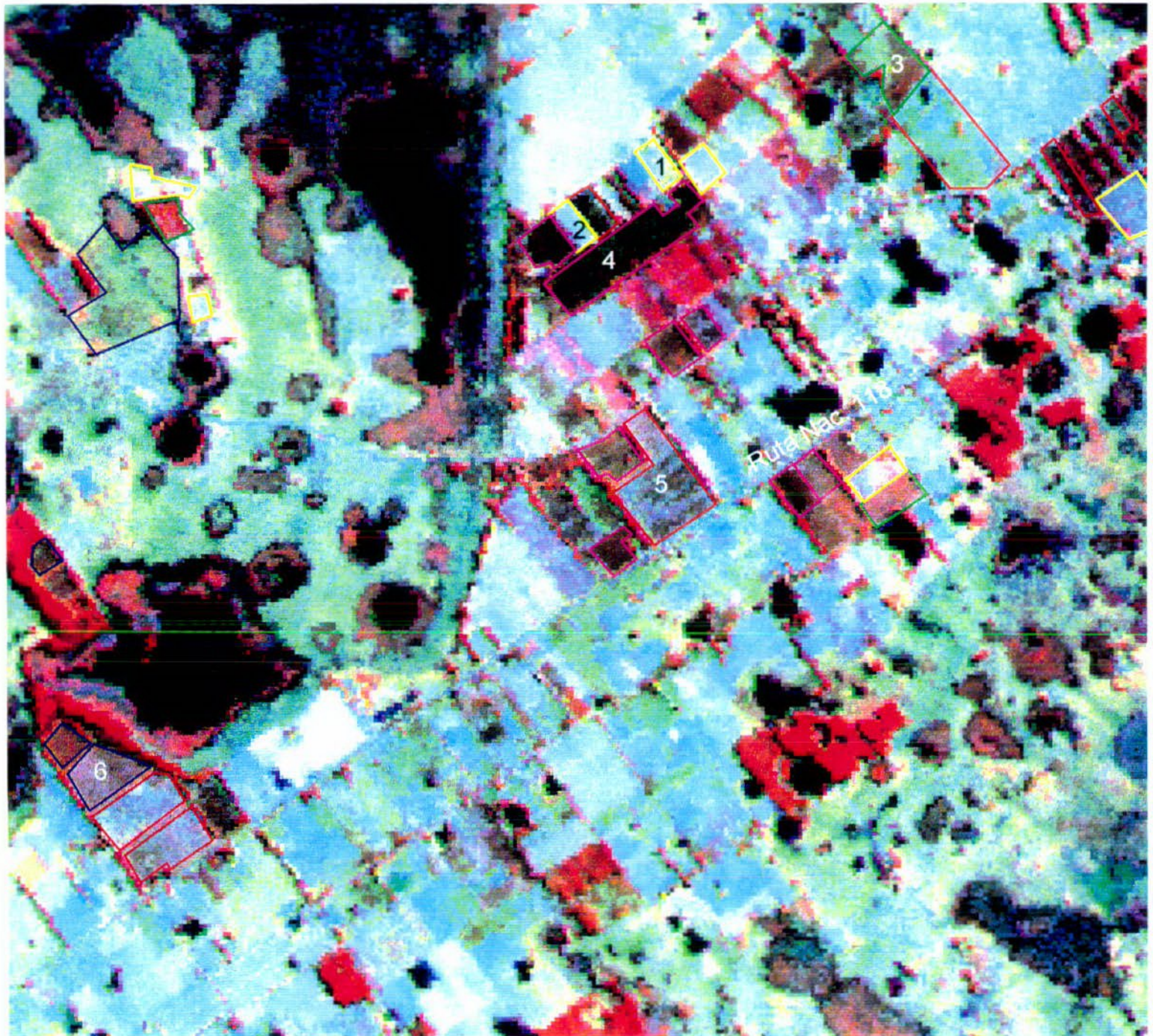
Composición 3

Ejemplos de Control Terrestre y Clasificaciones mediante ERDAS de quintas cítricas en diferentes áreas muestras.

Clases

- ✓ Pj: Plantaciones jóvenes o con poda de rejuvenecimiento
- ✓ Pa: Plantaciones con producción en ascenso
- ✓ Pp: Plantaciones en plena producción
- ✓ Pv: Plantaciones viejas
- ✓ Pm: Plantaciones mixtas (nuevas y viejas)

Departamento: Concepción (Tabay)
Control Terrestre sobre imagen Landsat 5.



Observaciones

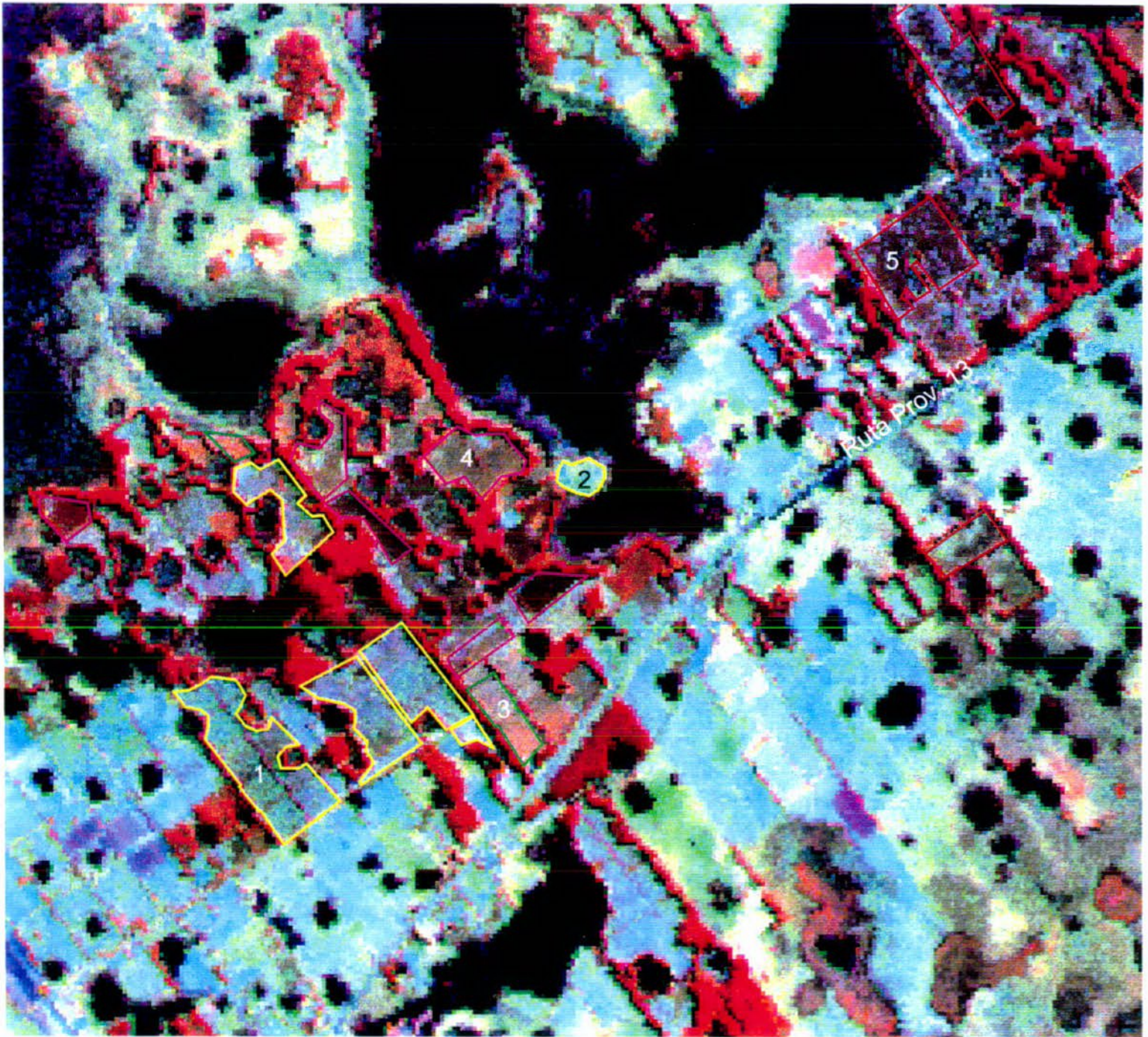
- 1 Clase Pj: Naranja (3 años)
- 2 Clase Pj: mandarino recién plantado
- 3 Clase Pa: Naranja Valencia (5 años)
- 4 Clase Pp: Naranja (23 años) con poda anual
- 5 Clase Pv: Naranja abandonado
- 6 Clase Pm: Naranja y pomelo (25 años)



1:40000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Saladas
Control Terrestre sobre imagen Landsat 5.



Observaciones

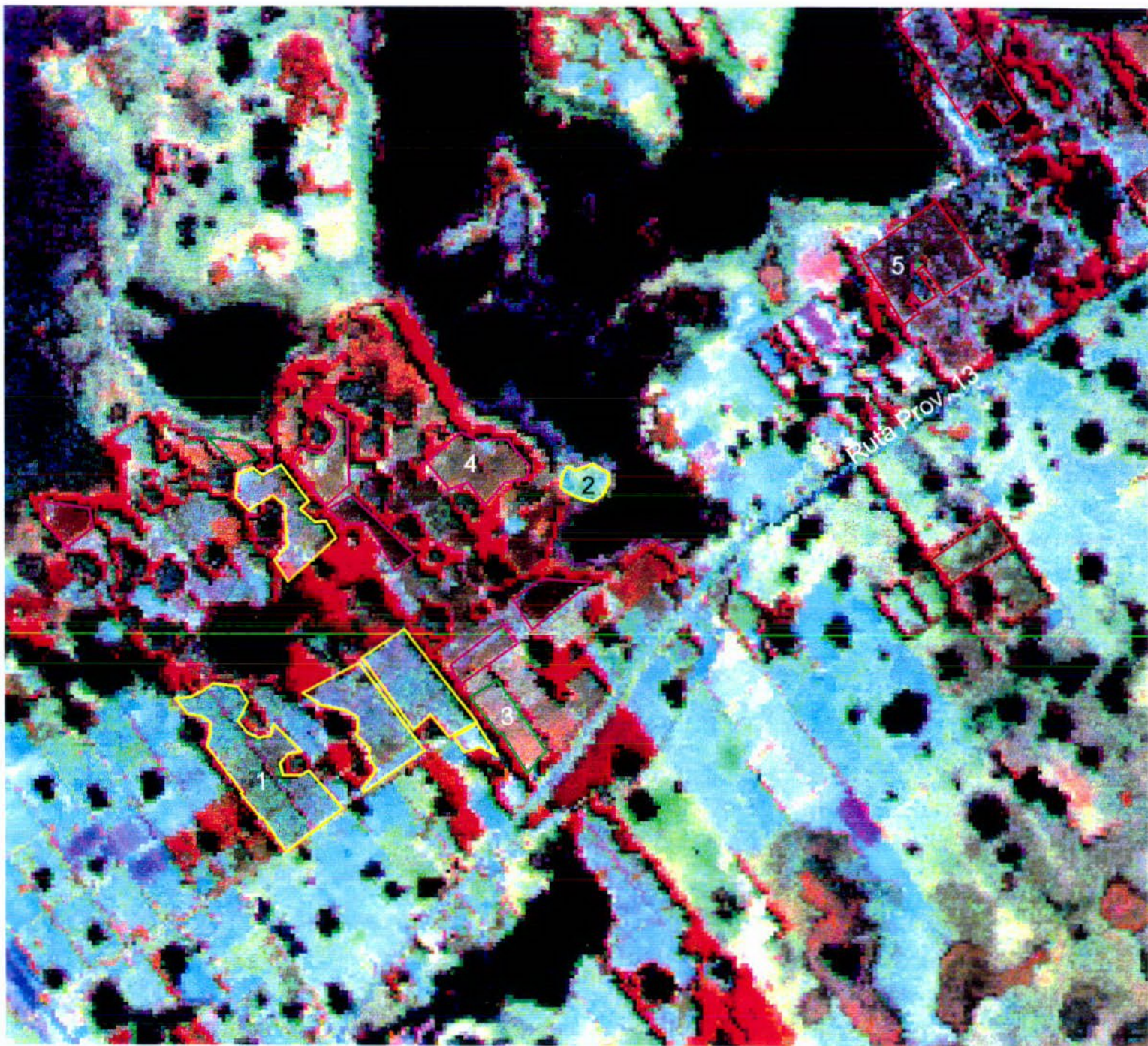
- 1 Clase Pj: Naranja Valencia late. Poda de rejuvenecimiento
- 2 Clase Pj: Mandarina Satsuma recién implantada
- 3 Clase Pa: Mandarina Smith (7 años)
- 4 Clase Pp: Naranja Valencia (19 años)
- 5 Clase Pv: Naranja Valencia (40 años)



1:40000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Saladas
Control Terrestre sobre imagen Landsat 5.



Observaciones

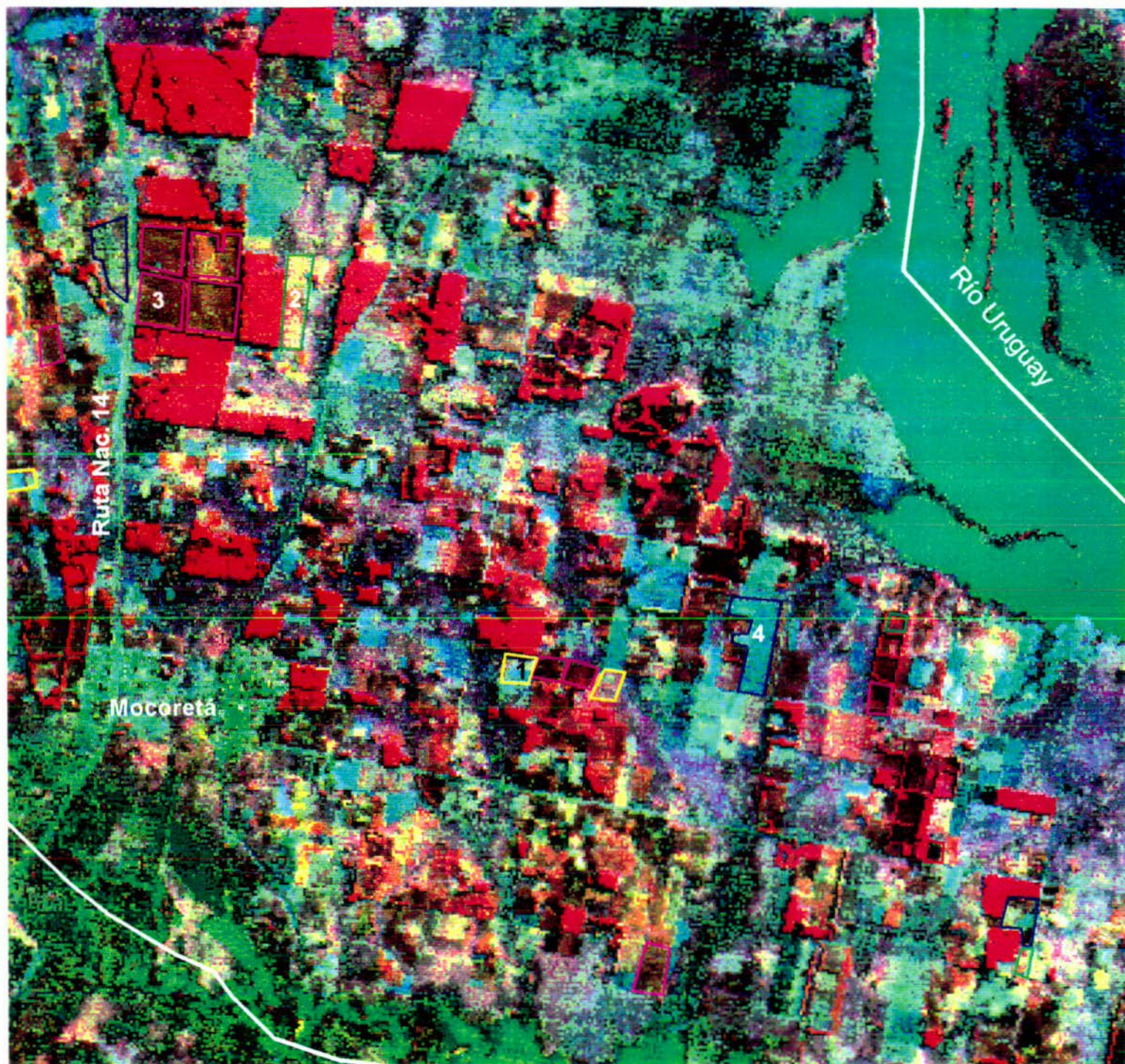
- 1 Clase Pj: Naranja Valencia late. Poda de rejuvenecimiento
- 2 Clase Pj: Mandarina Satsuma recién implantada
- 3 Clase Pa: Mandarina Smith (7 años)
- 4 Clase Pp: Naranja Valencia (19 años)
- 5 Clase Pv: Naranja Valencia (40 años)



1:40000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Monte Caseros Control Terrestre sobre imagen Landsat 5.



Observaciones

- 1 Clase Pj: Plantación de 1 año
- 2 Clase Pa: Naranja de 8 años
- 3 Clase Pp: Mandarina.
- 4 Clase Pm: Naranja + Pomelo + Mandarina



1:60000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Monte Caseros

Control Terrestre sobre imagen Landsat 5.



Observaciones

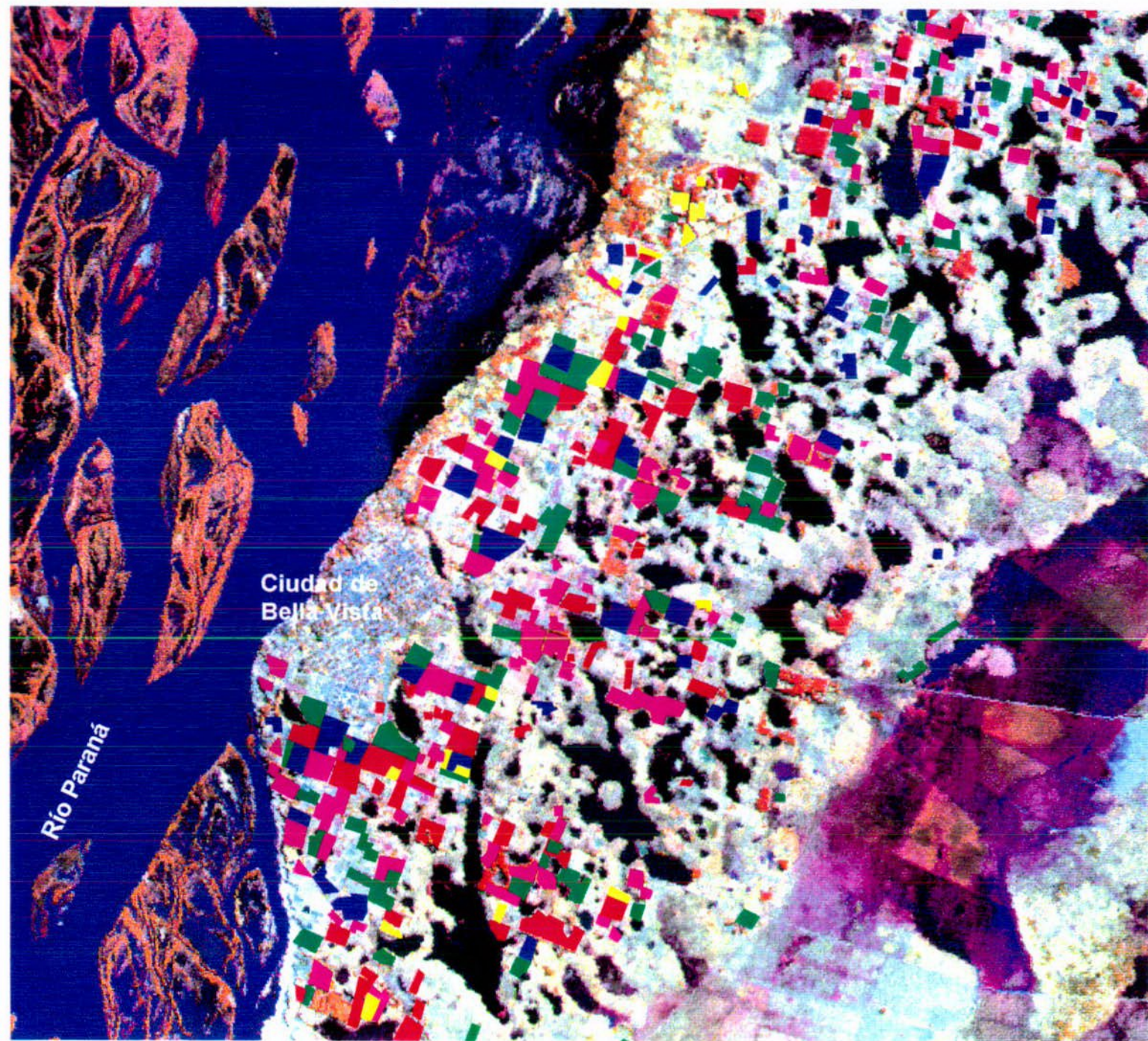
- 1 Clase Pj: Mandarina recién plantada
- 2 Clase Pa: Naranja (5 años)
- 3 Clase Pp: Naranja (20 años)
- 4 Clase Pm: Mandarina + Limón (10 años)



1:60000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Bella Vista
Clasificación de quintas cítricas sobre imagen Landsat 5.



Clases

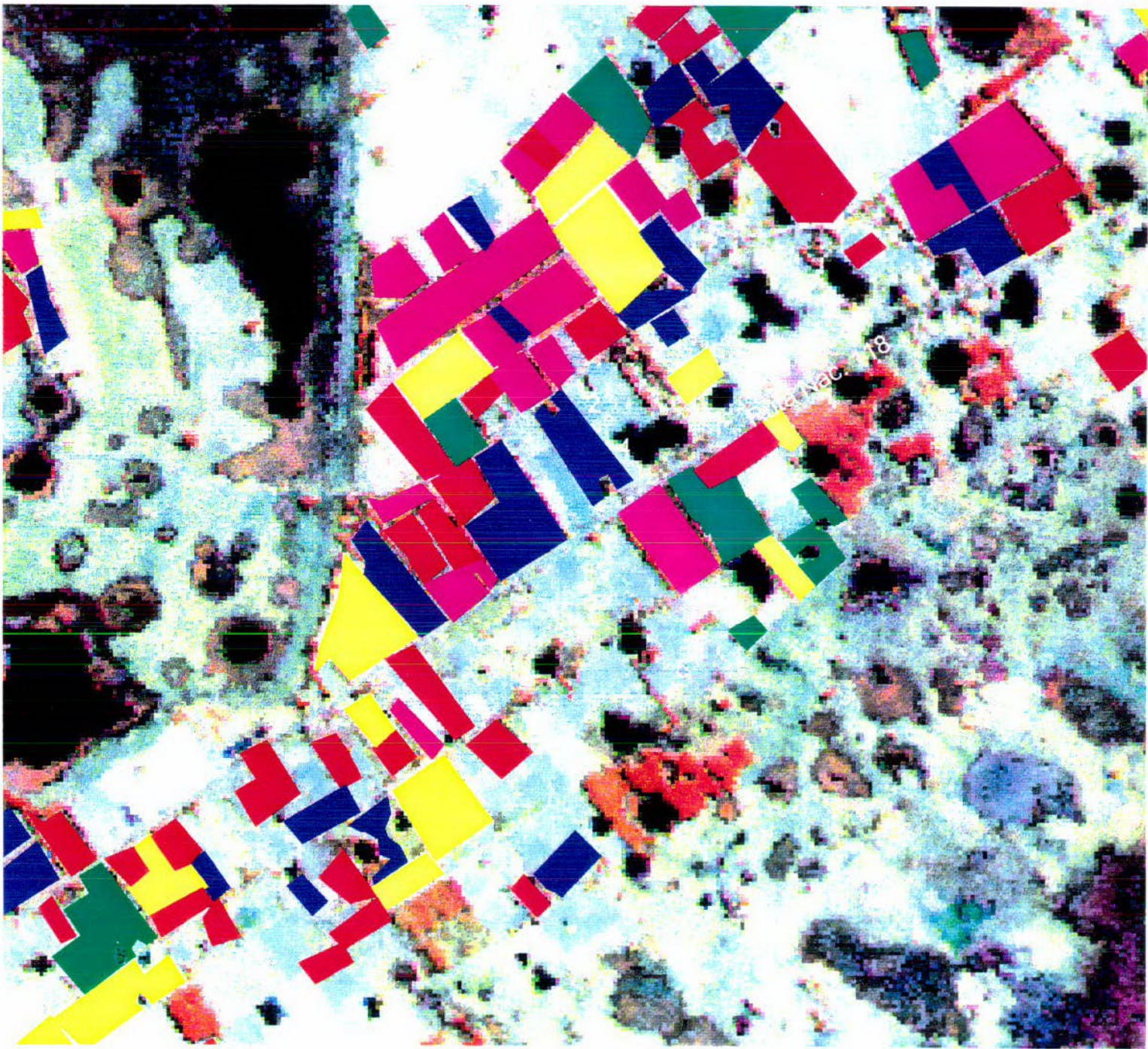
	Pj
	Pa
	Pp
	Pv
	Pm



1:100000

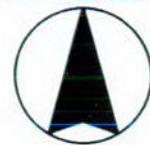
E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Concepción (Tabay)
Clasificación de quintas cítricas sobre imagen Landsat 5.



Clases

	Pj
	Pa
	Pp
	Pv
	Pm

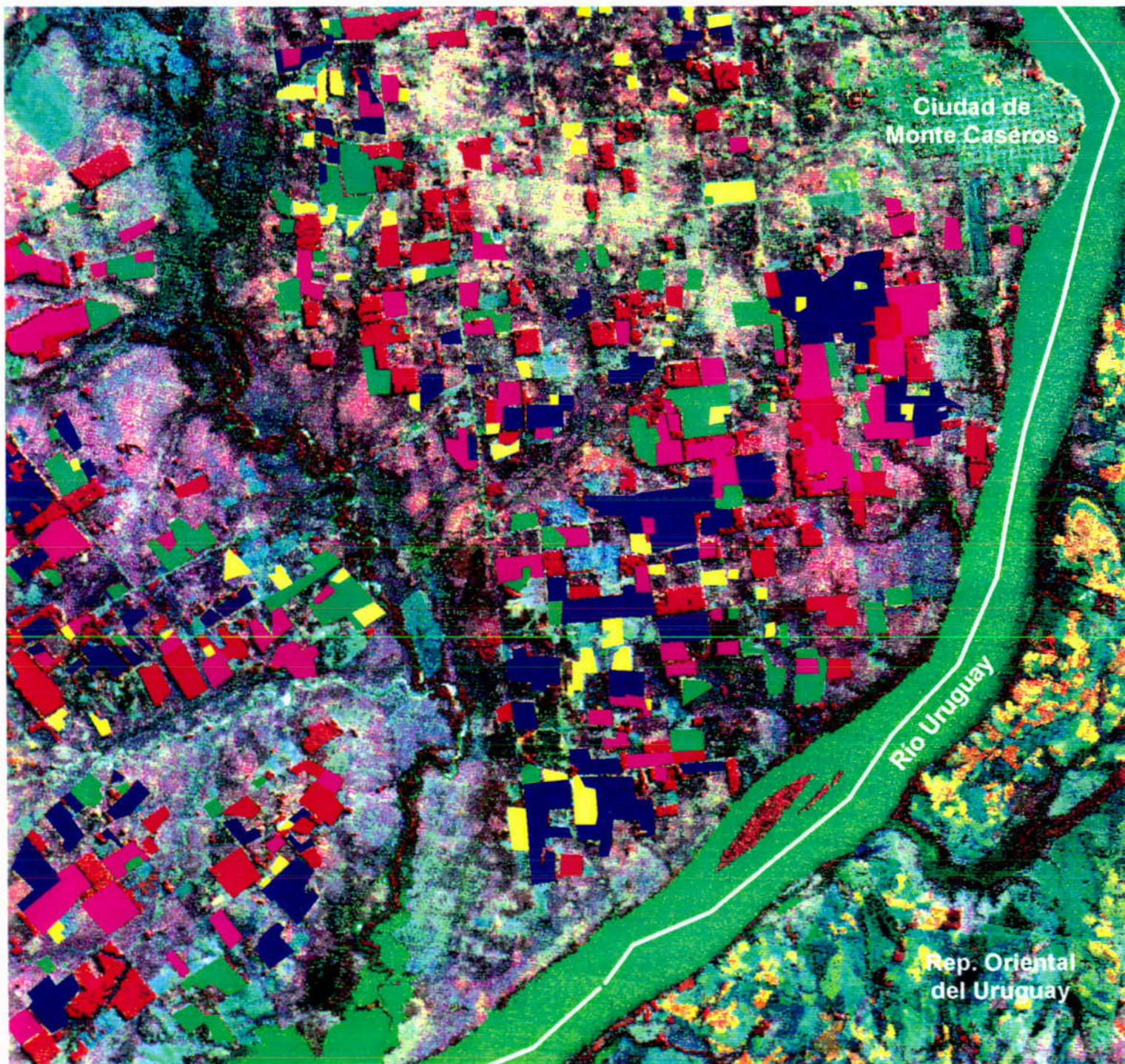


1:40000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Monte Caseros

Clasificación de quintas cítricas sobre imagen Landsat 5.



Clases

- Pj
- Pa
- Pp
- Pv
- Pm



1:100000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Monte Caseros

Clasificación de quintas cítricas sobre imagen Landsat 5.



Clases

Yellow	Pj
Green	Pa
Magenta	Pp
Red	Pv
Dark Blue	Pm



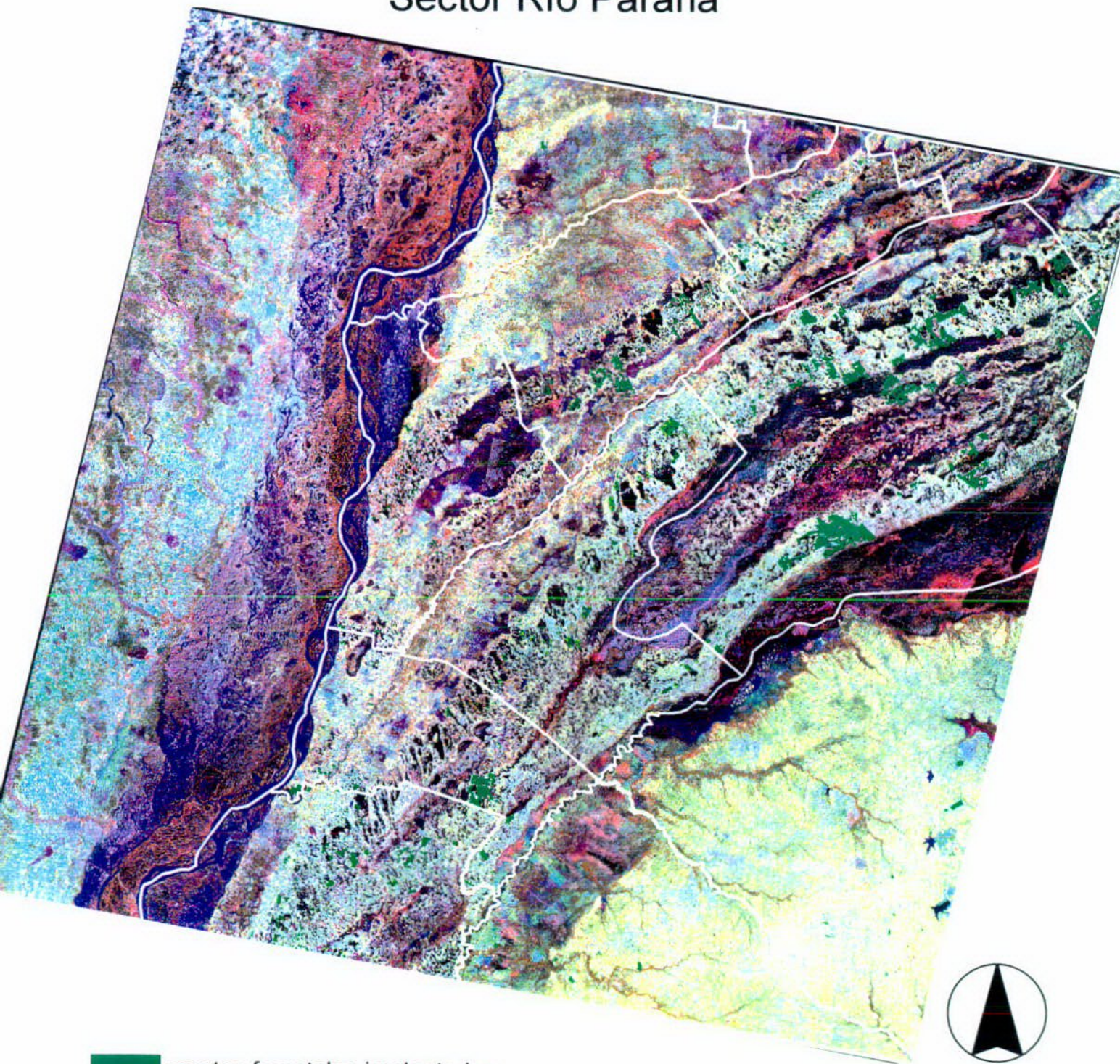
1:100000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Composición 4

Areas de concentración de montes forestales (Eucaliptus y Pinos), para el sector Río Uruguay y Río Paraná.

Areas de mayor concentración de
montes forestales en imagen Landsat 5.
Sector Río Paraná

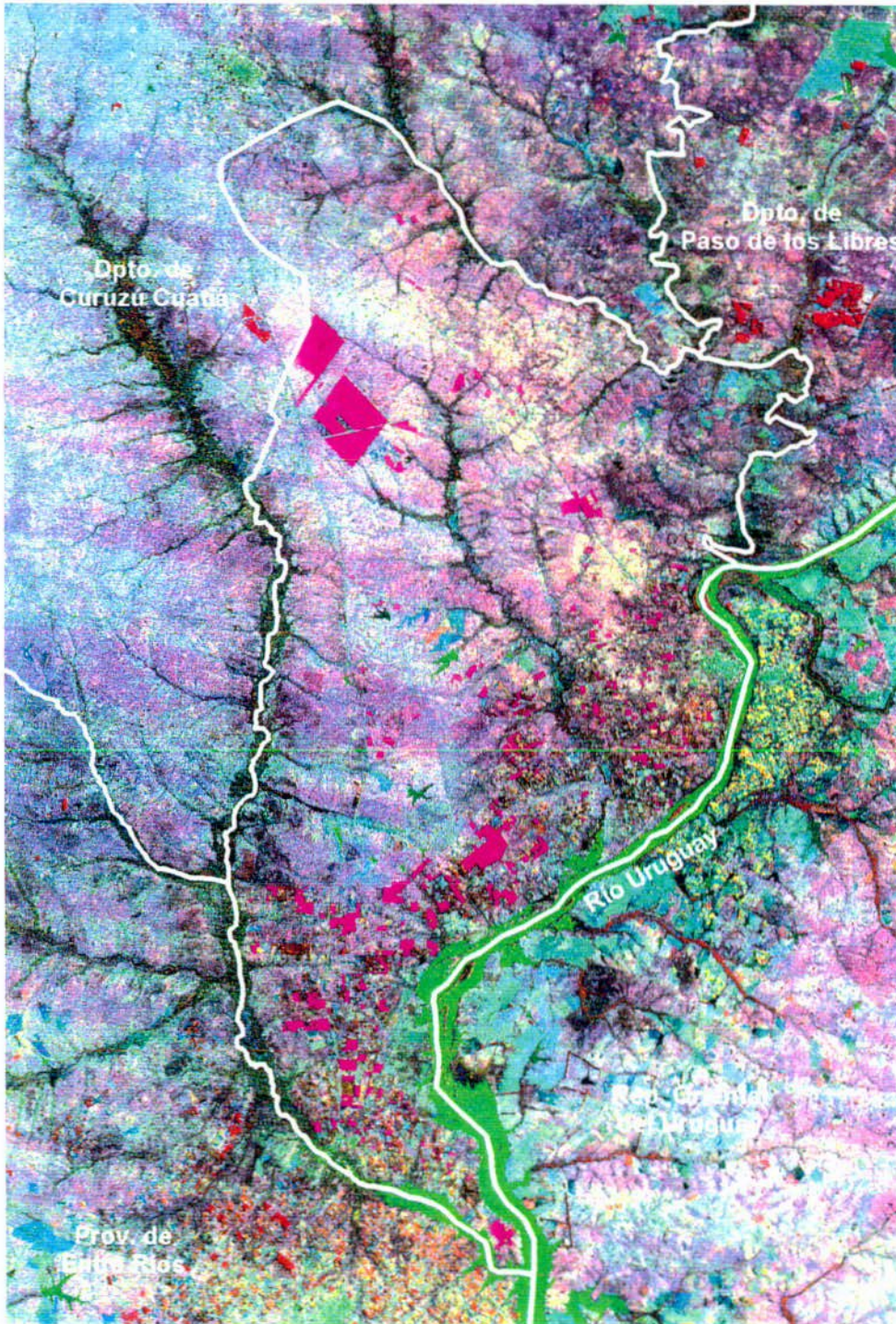


 montes forestales implantados

1:1100000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Áreas de mayor concentración de montes forestales en imagen Landsat 5. Sector Río Uruguay: Monte Caseros



 montes forestales implantados



1:600000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

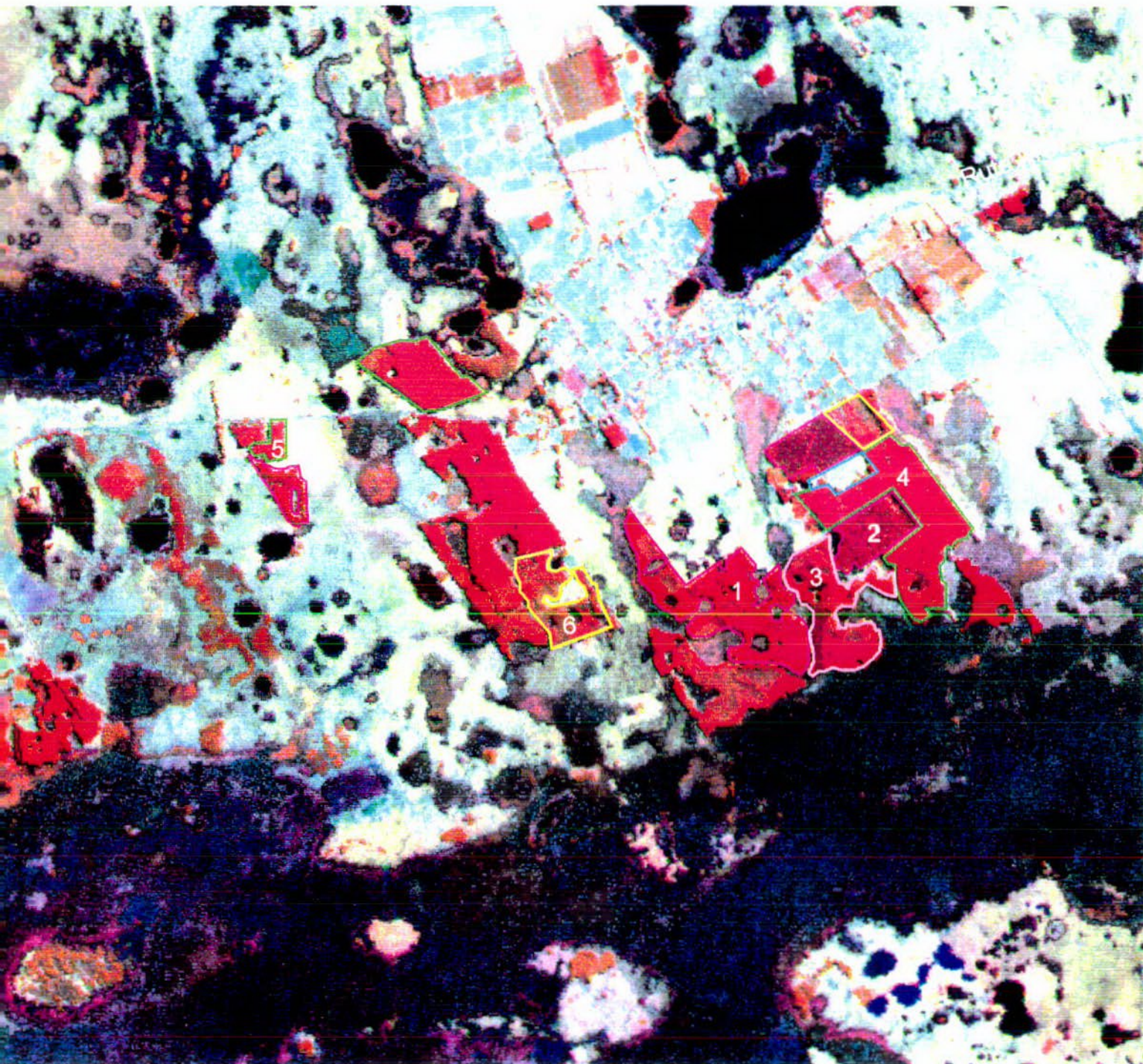
Composición 5

Ejemplos de Control Terrestre y Clasificaciones mediante ERDAS de montes forestales en diferentes áreas muestras.

Clases

- ✓ M: Eucaliptus recién implantados o talados
- ✓ R: Montes de 2 a 5 años de rebrote
- ✓ Mi: Eucaliptus de 6 a 10 años
- ✓ Ma: Eucaliptus adultos mayores a 10 años
- ✓ Mq: Montes quemados
- ✓ PI: Plantaciones de pino hasta 10 años
- ✓ PA: Pinos adultos mayores a 10 años
- ✓ PC: Pinos recién cortados

Departamento: Concepción
Control Terrestre sobre imagen Landsat 5.



Observaciones

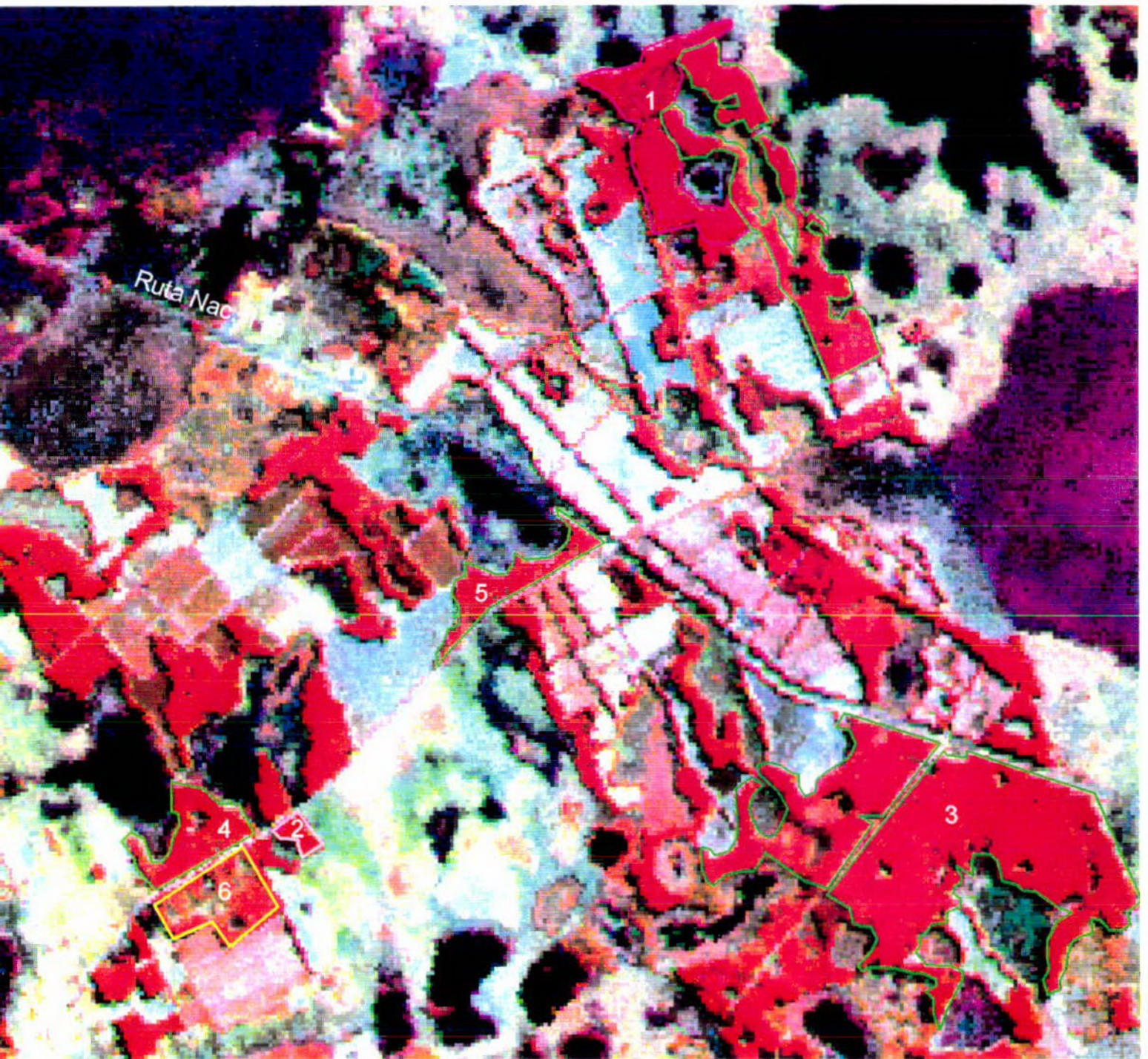
- 1 Clase PA: Pino (1977/78)
- 2 Clase PA: Pino (1977/78)
- 3 Clase PI: Pino de 10 años
- 4 Clase Ma: Eucaliptus (1977)
- 5 Clase Ma: Eucaliptus (12-15 años)
- 6 Clase R: Rebrotos.
- 7 Clase M: Talado.



1:80000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Saladas
Control Terrestre sobre imagen Landsat 5.



Observaciones

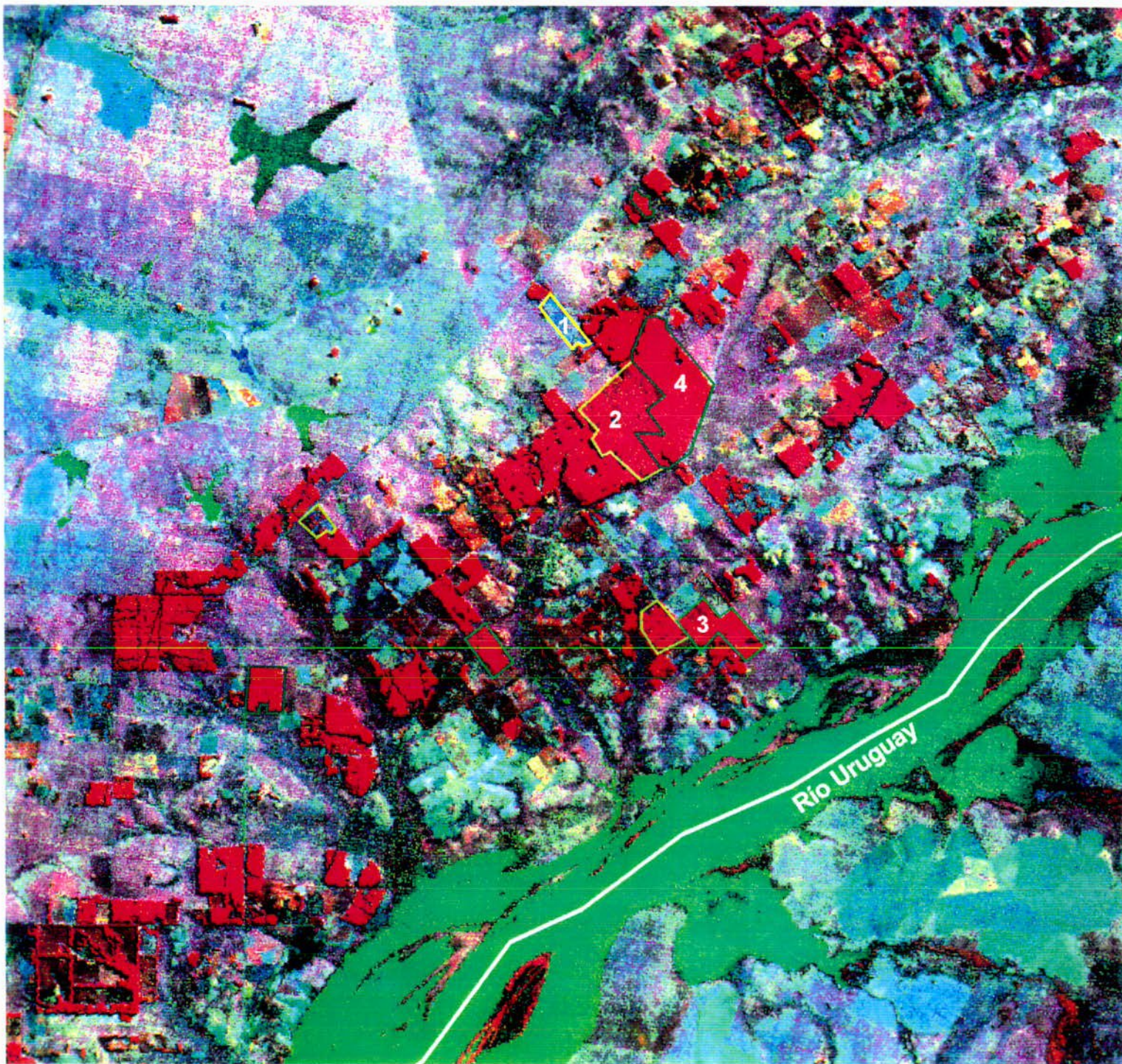
- 1 Clase PA: Pino (mas de 20 años)
- 2 Clase PI: Pino (10 - 12 años)
- 3 Clase Mi: Eucaliptus de edad intermedia
- 4 Clase Ma: Eucaliptus (mas de 20 años)
- 5 Clase Ma: Eucaliptus (1967)
- 6 Clase R: Rebrotos de Eucaliptus



1:40000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Monte Caseros
Control Terrestre sobre imagen Landsat 5.



Observaciones

- 1 Clase M: Eucaliptus recién talados
- 2 Clase R: Rebrotos de Eucaliptus
- 3 Clase Mi: Eucaliptus (5 - 8 años)
- 4 Clase Ma: Eucaliptus adultos

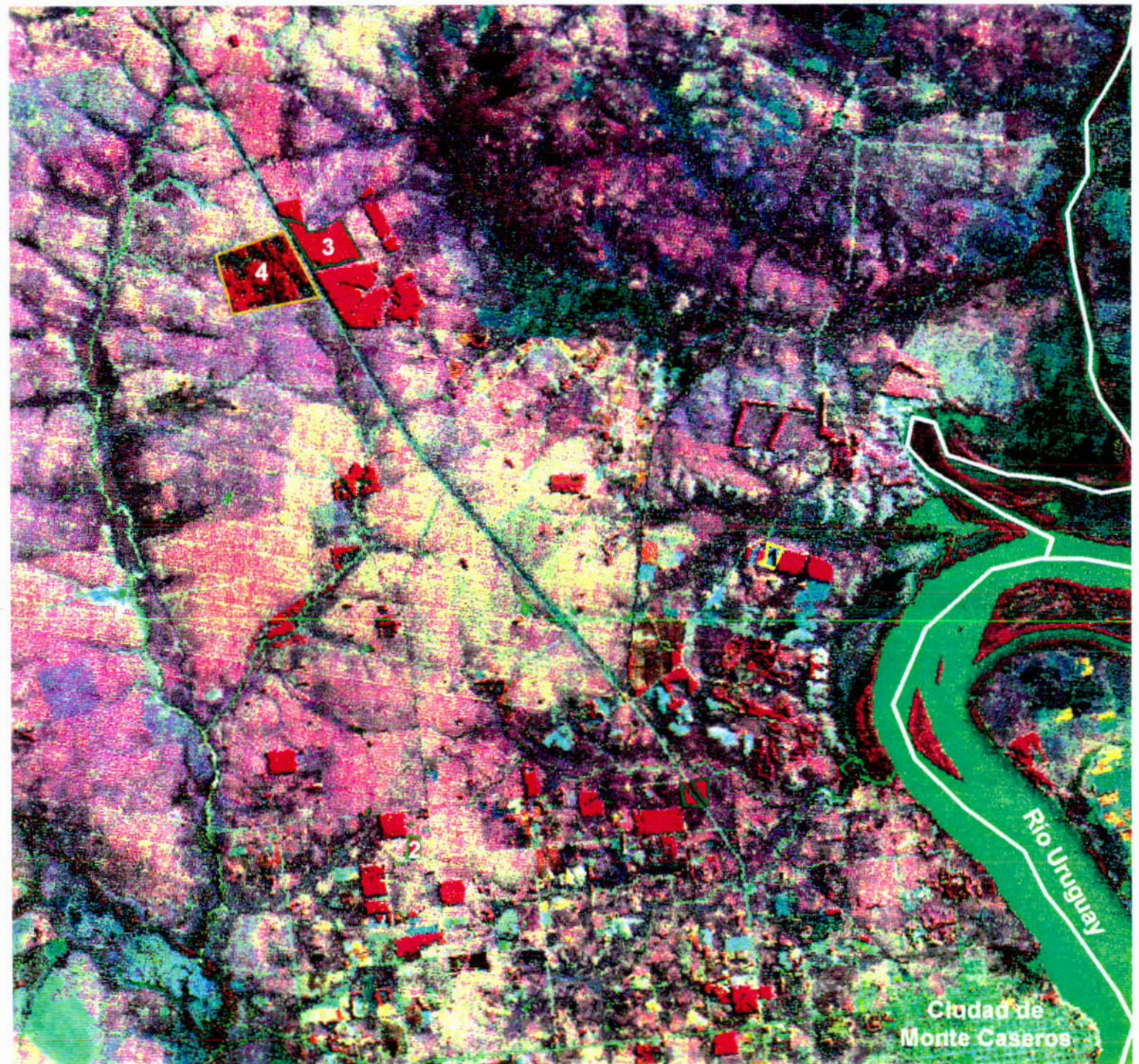


1:100000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Monte Caseros

Control Terrestre sobre imagen Landsat 5.



Observaciones

- 1 Clase M: Eucaliptus recién talados
- 2 Clase Mi: Eucaliptus (8 años)
- 3 Clase Ma: Eucaliptus adultos
- 4 Clase Mq: Eucaliptus quemado

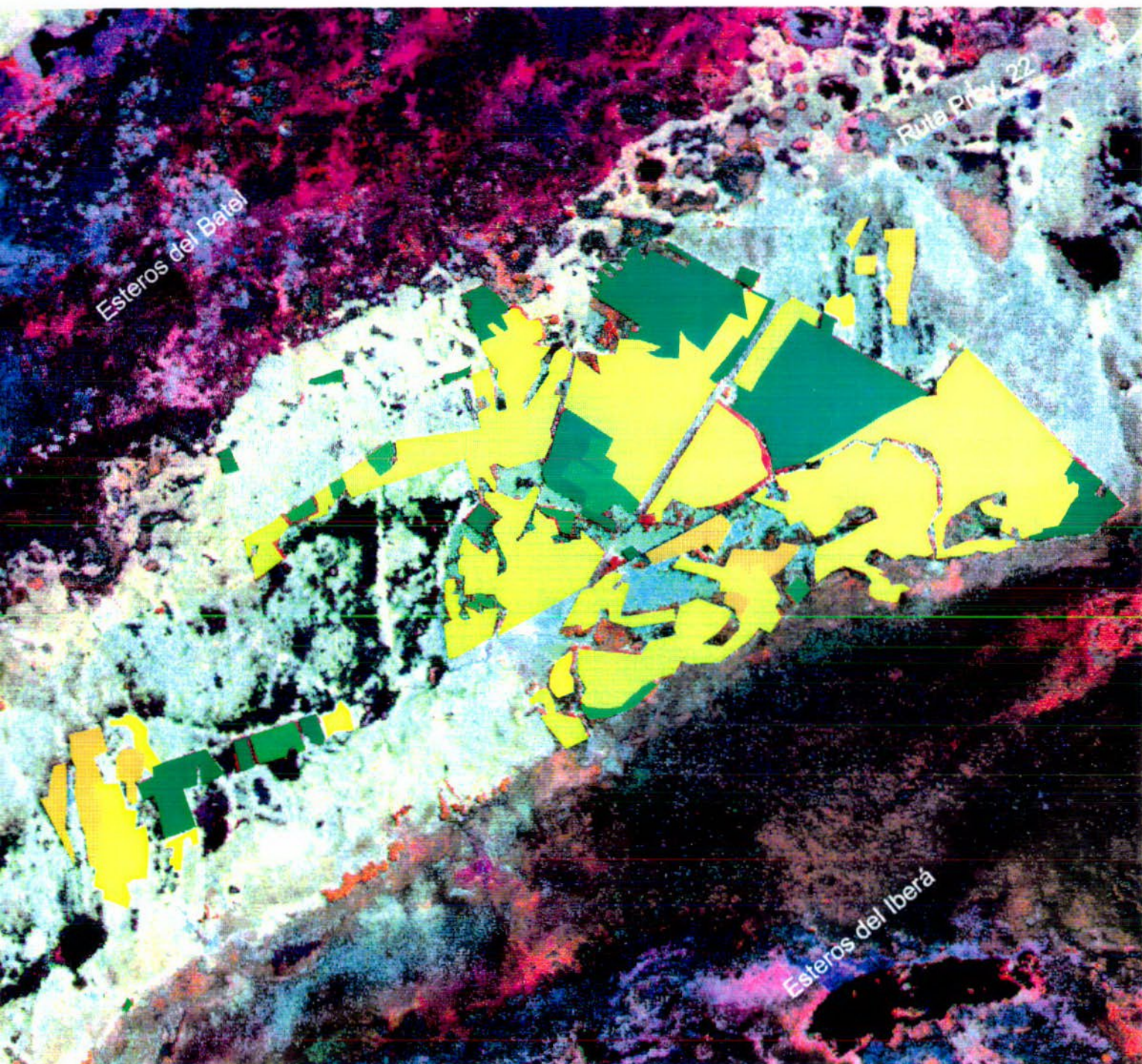


1:100000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Concepción

Clasificación de montes forestales sobre imagen Landsat 5.



Clases

Yellow	M
Light Yellow	R
Green	Mi
Dark Green	Ma
Light Green	Mq
Pink	PC
Orange	PI
Red	PA

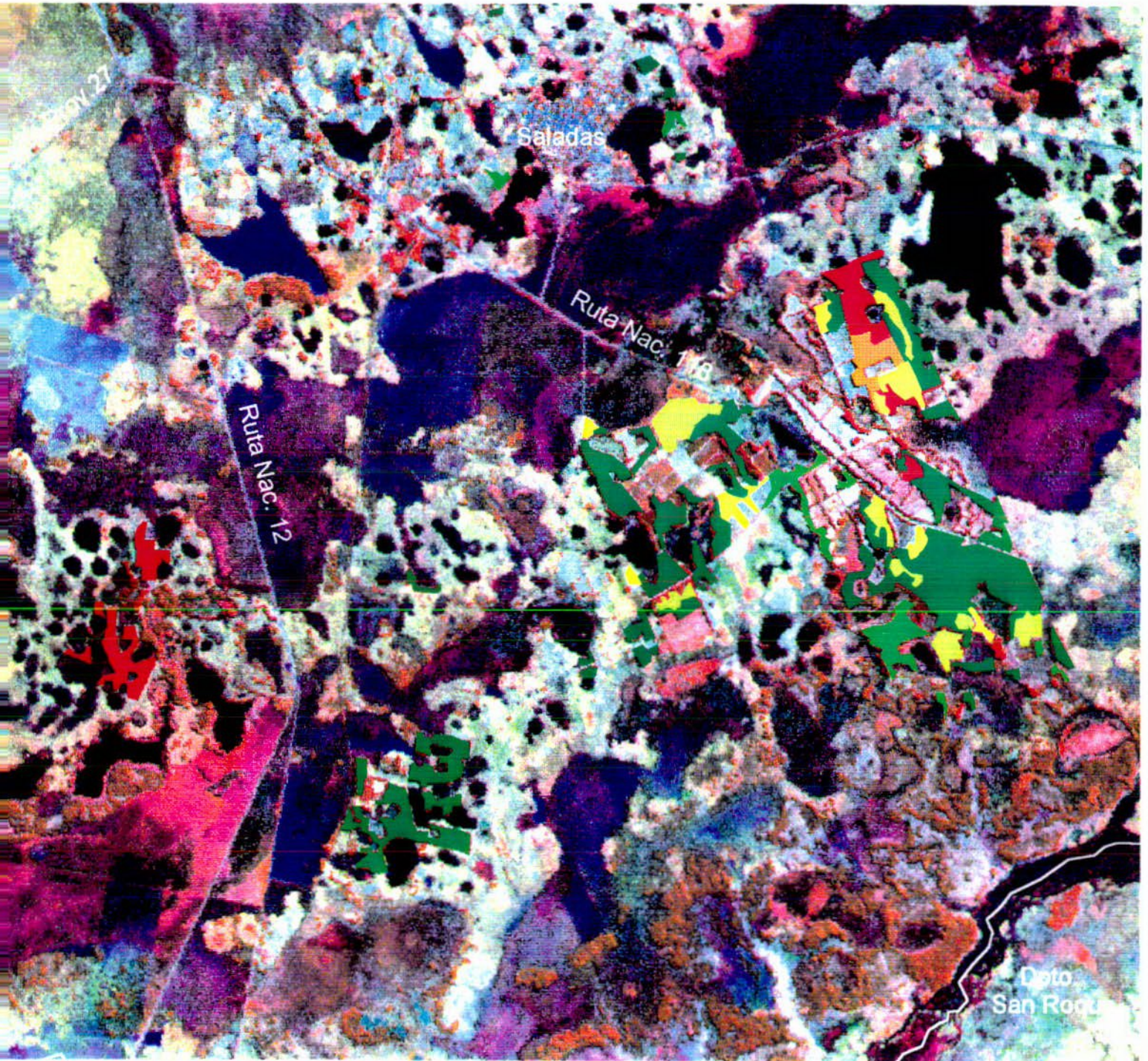


1:100000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Saladas

Clasificación de montes forestales sobre imagen Landsat 5.



Clases

Yellow	M
Light Green	R
Dark Green	Mi
Medium Green	Ma
Light Yellow	Mq
Light Orange	PC
Orange	PI
Red	PA

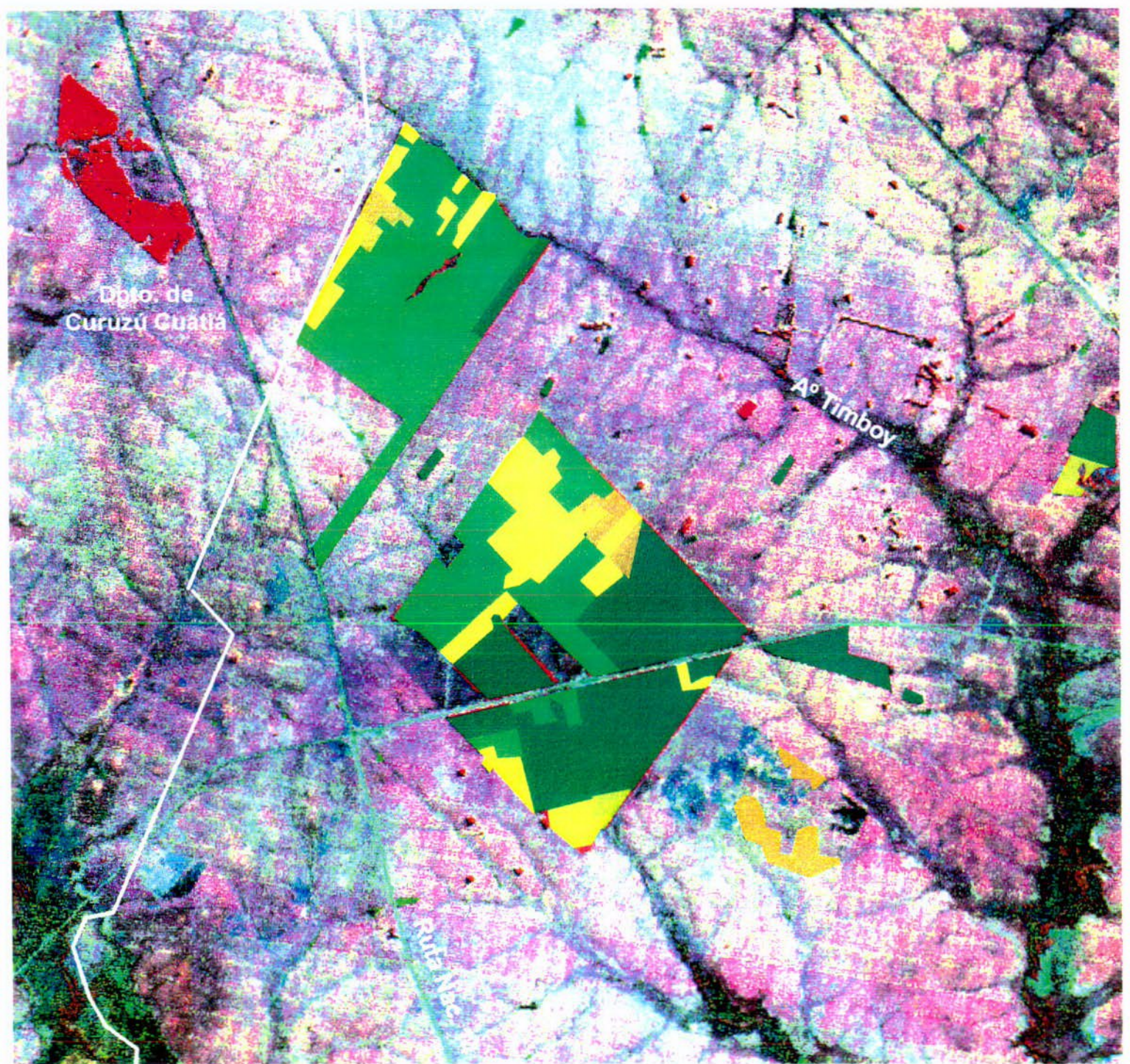


1:100000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Monte Caseros

Clasificación de montes forestales sobre imagen Landsat 5.



Clases

■	M
■	R
■	Mi
■	Ma
■	Mq
■	PC
■	PI
■	PA

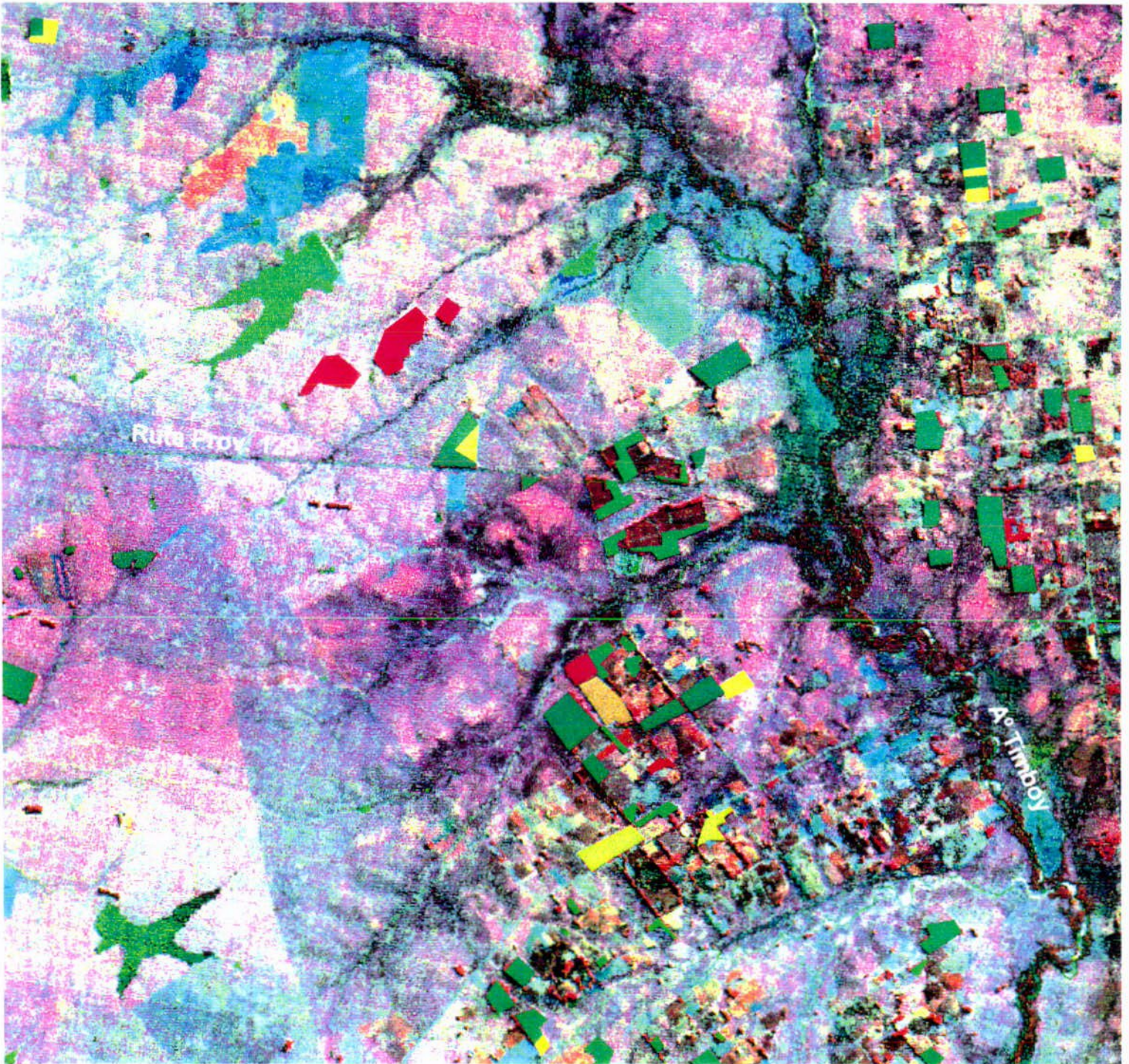


1:100000

E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Departamento: Monte Caseros

Clasificación de montes forestales sobre imagen Landsat 5.



Clases

Yellow	M
Light Yellow	R
Green	Mi
Dark Green	Ma
Light Green	Mq
Pink	PC
Orange	PI
Red	PA



1:100000

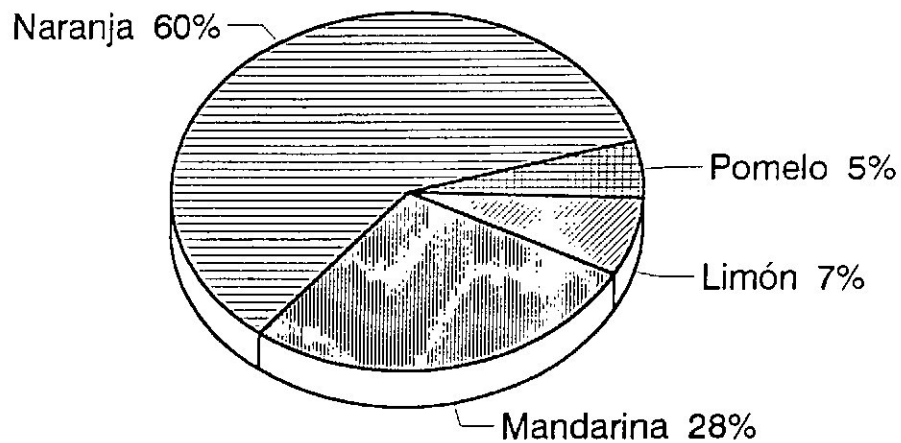
E.E.A. INTA Corrientes
Recursos Naturales

Anexo 1

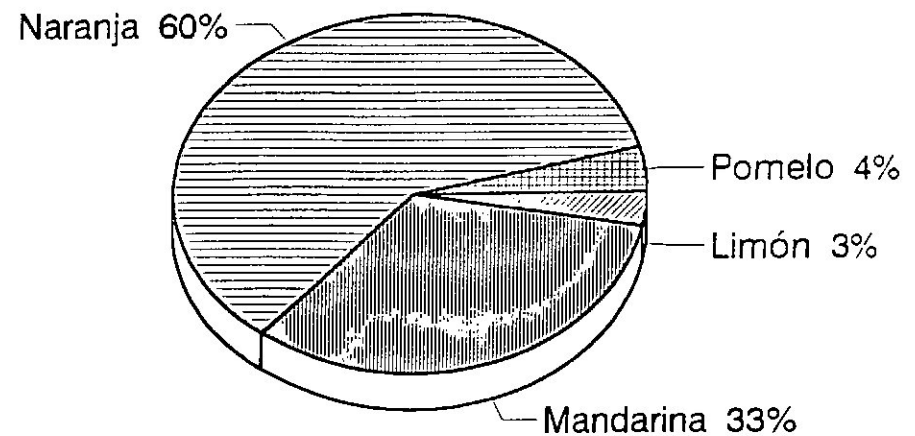
Estadísticas sobre quintas cítricas

- √ Distribución por especie
- √ Superficie total y cantidad de explotaciones
- √ Clases de quintas cítricas según edad y estado de desarrollo

Distribución porcentual por especies de citrus según control de campo



Sector Río Paraná



Sector Río Uruguay

Superficie total y cantidad de explotaciones cítricas

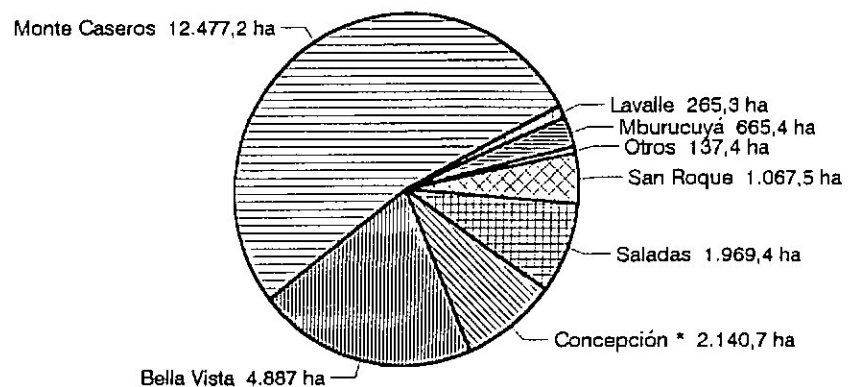
Hectáreas	Nº de explotaciones
23.609,6	2.025

Departamentos	Hectáreas	Nº de explotaciones
Monte Caseros	12.477,2	770
Bella Vista	4.887,0	713
Concepción*	2.140,7	177
Saladas	1.969,4	186
San Roque	1.067,5	50
Mburucuyá	665,4	76
Lavalle	265,3	39
Otros	137,4	14

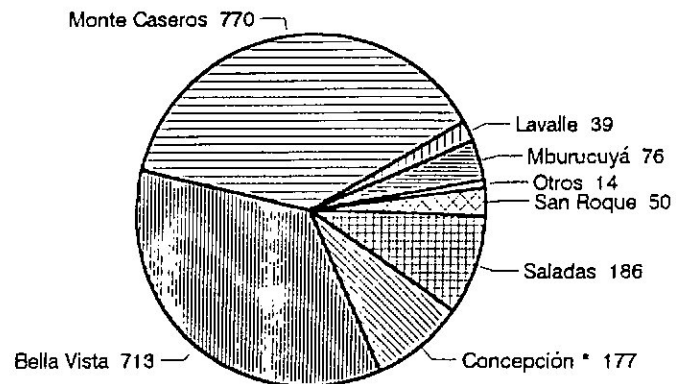
* se consideró el 95% de la superficie del departamento



Superficie ocupada por quintas cítricas en el área de estudio



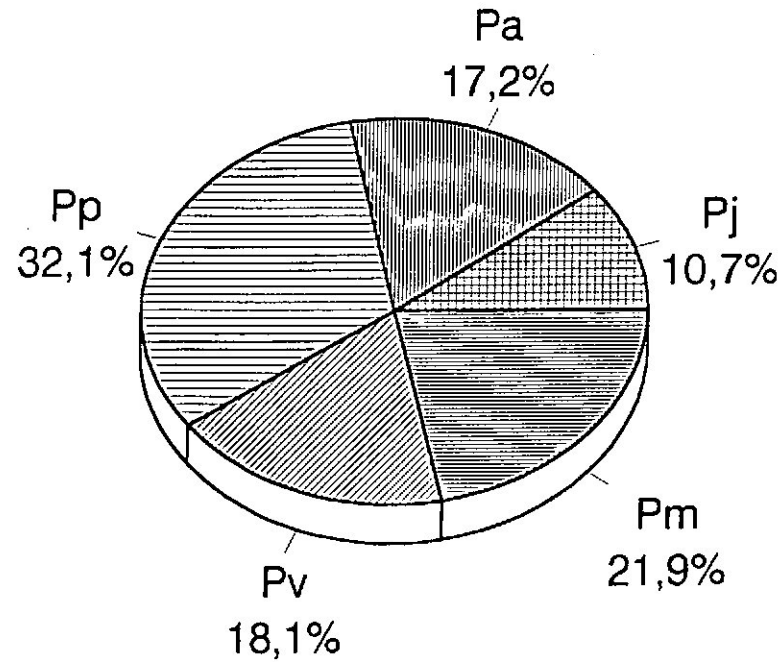
Nº de explotaciones ocupadas por quintas cítricas en el área de estudio



* se consideró el 95 % de la superficie del departamento.

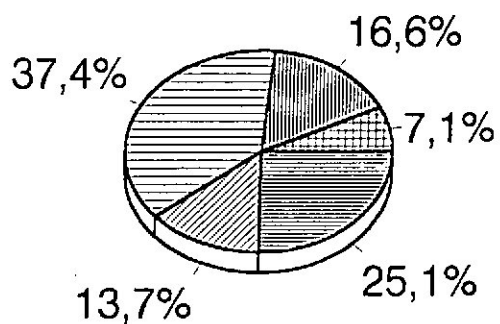
Estados de desarrollo de quintas cítricas en el área núcleo citrícola de Corrientes

Superficie en ha					
Pj	Pa	Pp	Pv	Pm	Total
2.520,9	4.051,6	7.583,1	4.283,1	5.171,2	23.609,9

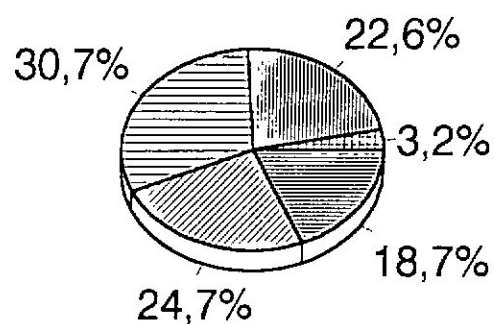


Superficie ocupada por distintas clases de quintas cítricas en cada departamento, expresada en %

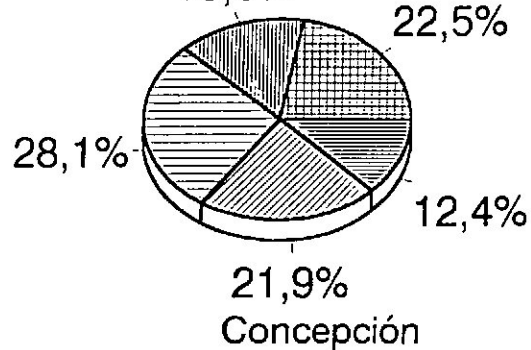
Monte Caseros



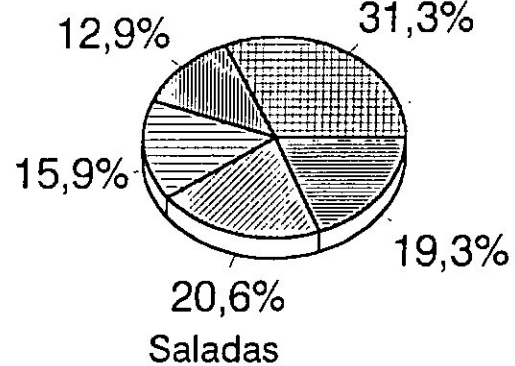
Bella Vista



15,0%



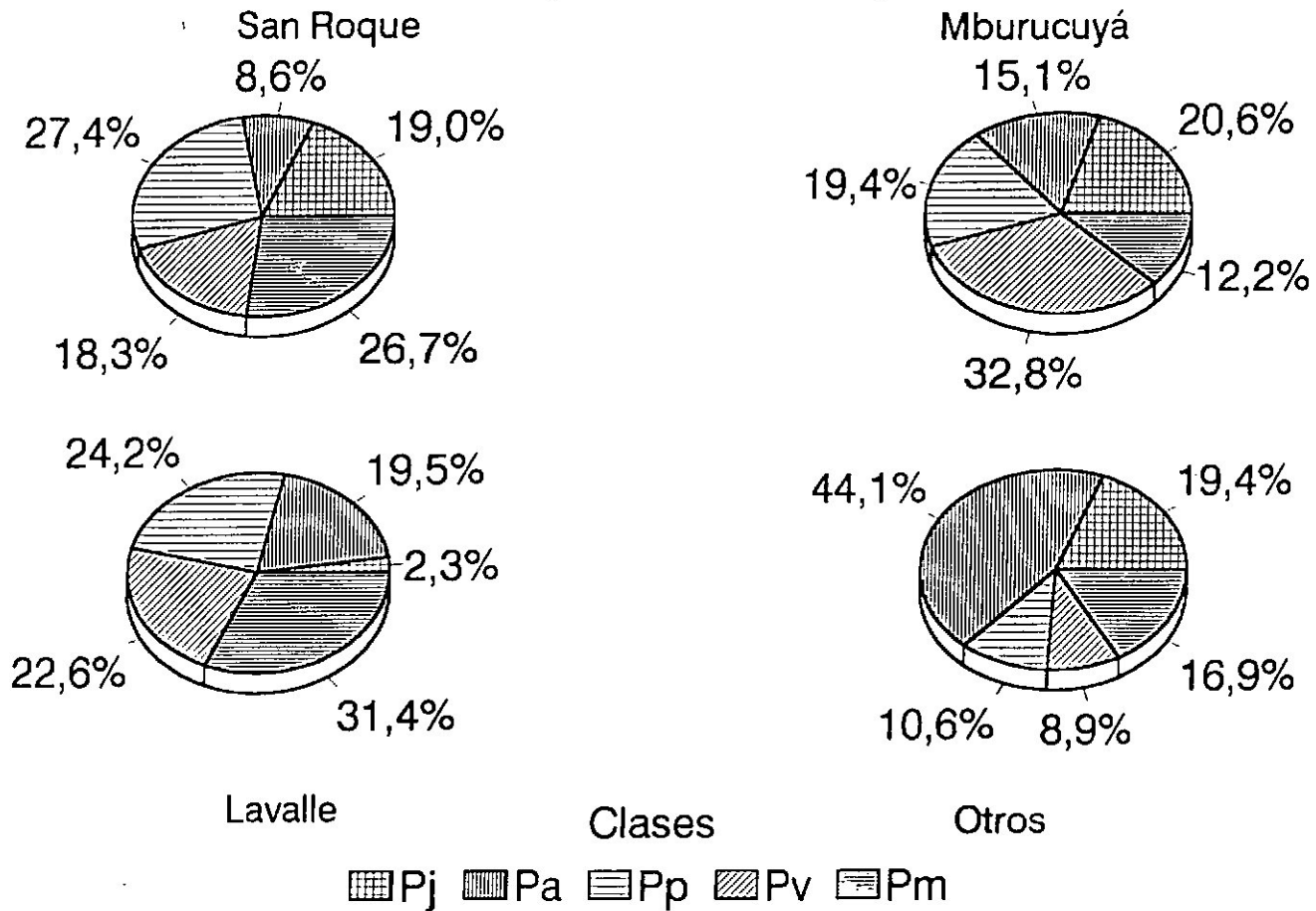
31,3%



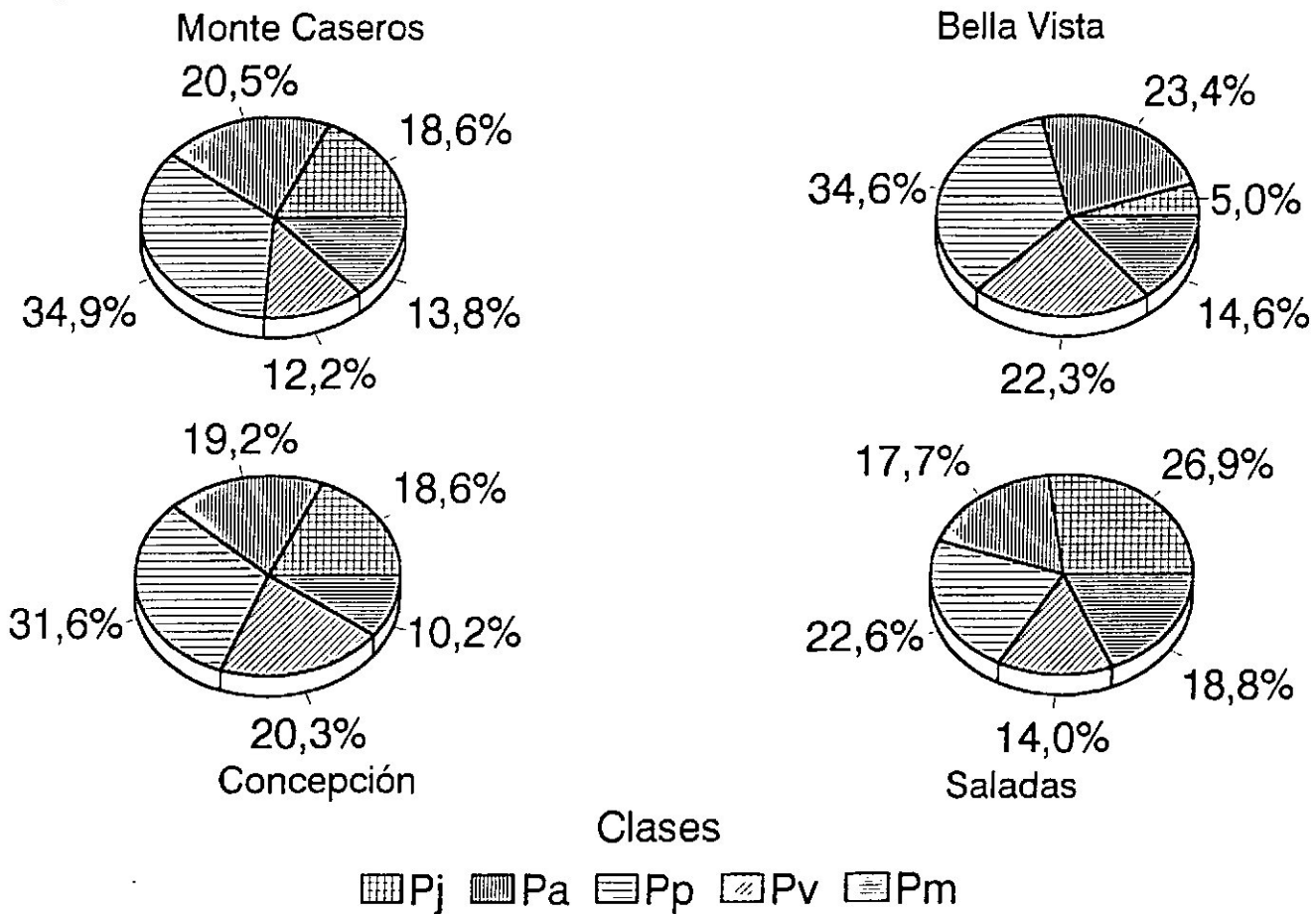
Clases

Pj
 Pa
 Pp
 Pv
 Pm

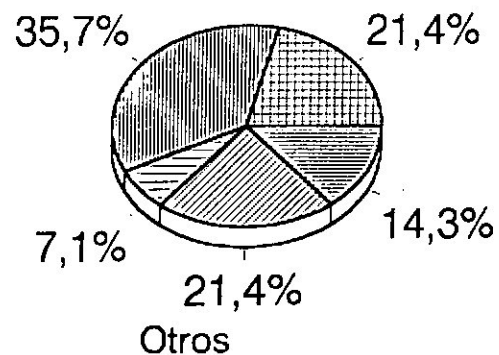
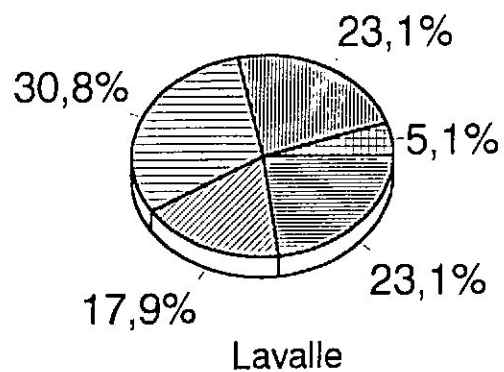
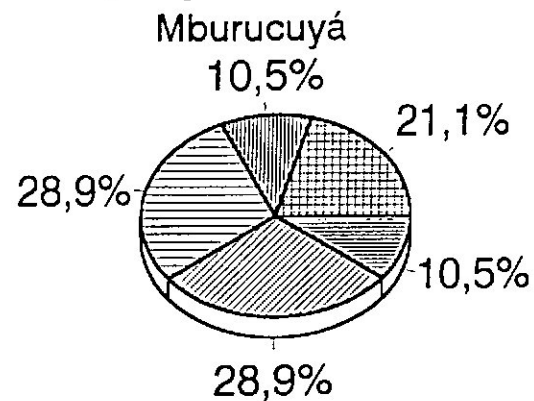
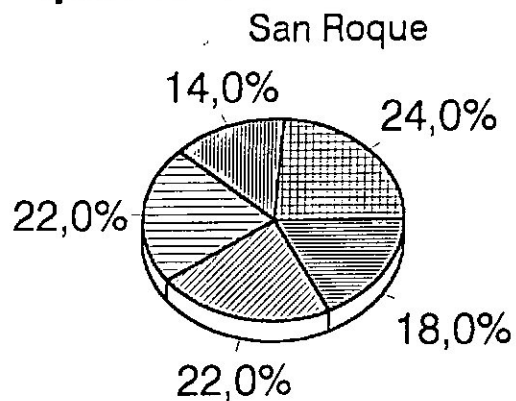
Superficie ocupada por distintas clases de quintas cítricas en cada departamento, expresada en %



Nº de explotaciones ocupadas por distintas clases de quintas cítricas en cada departamento, expresado en %



Nº de explotaciones ocupadas por distintas clases de quintas cítricas en cada departamento, expresado en %



Clases

Pj
 Pa
 Pp
 Pv
 Pm

Anexo 2

Estadísticas sobre montes forestales implantados

- √ Distribución por especie
- √ Superficie total y cantidad de explotaciones
- √ Clases de montes forestales según edad y estado de desarrollo

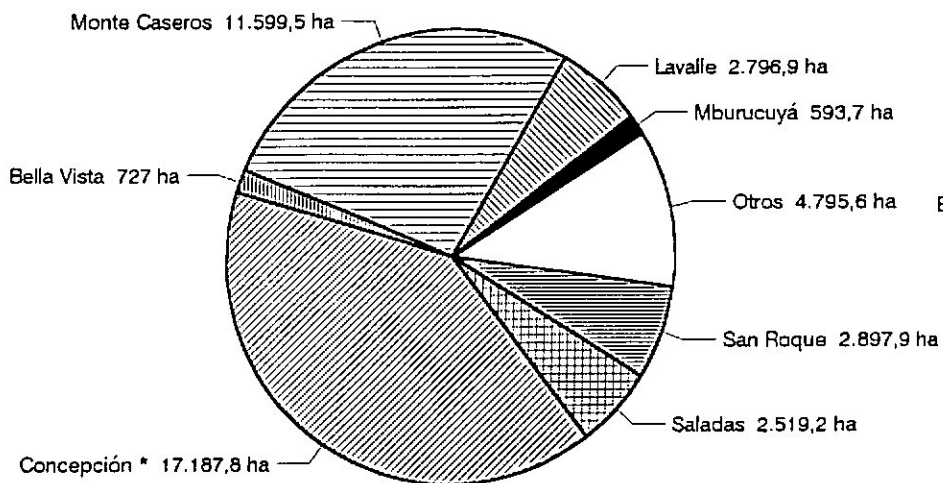
Superficie total y cantidad de explotaciones forestales

Hectáreas	Nº de explotaciones
43.117,6	1.443

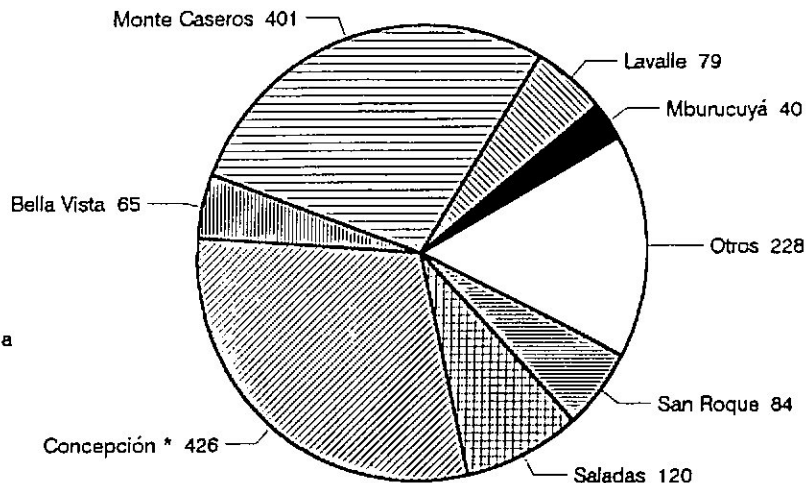
Departamentos	Eucaliptus		Pino		Total forestado	
	ha	Nº de expl.	ha	Nº de expl.	ha	Nº de expl.
Concepción*	14.712,2	370	2.475,6	56	17.187,8	426
Monte Caseros	11.422,9	392	176,6	9	11.599,5	401
San Roque	1.960,6	68	937,3	16	2.897,9	84
Lavalle	1.911,7	64	885,2	15	2.796,9	79
Saladas	2.212,9	109	306,3	11	2.519,2	120
Bella Vista	707,2	63	19,8	2	727,0	65
Mburucuyá	531,9	36	61,8	4	593,7	40
Otros	4.434,0	210	361,6	18	4.795,6	228

* se consideró el 95% de la superficie del departamento

Superficie ocupada por montes forestales en el área de estudio



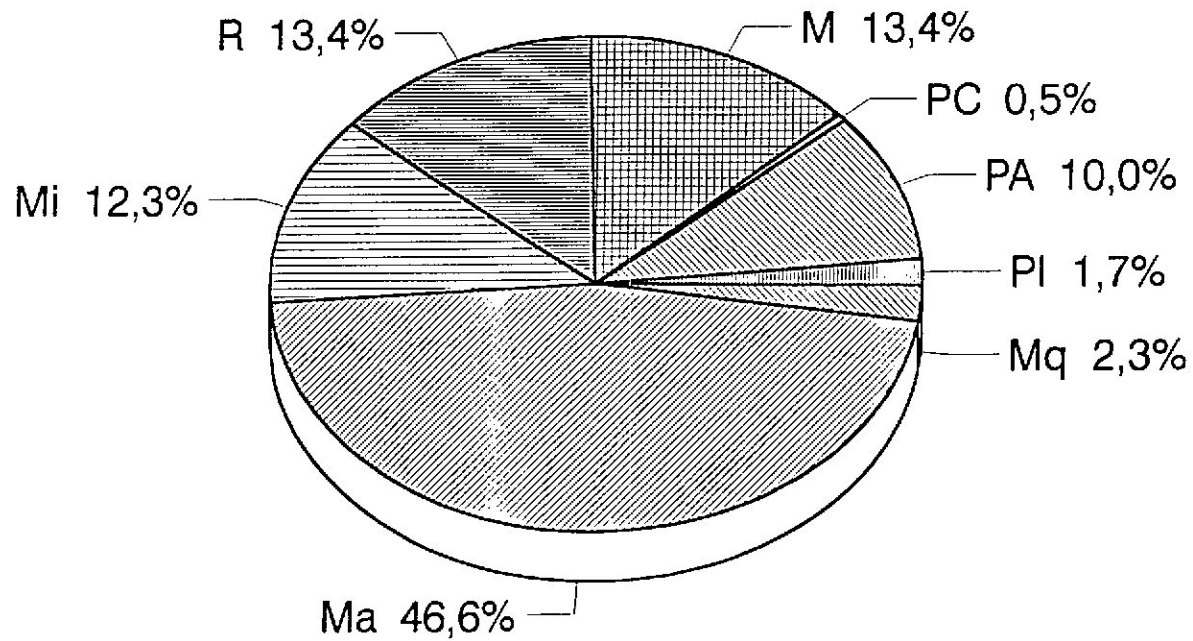
Nº de explotaciones ocupadas por montes forestales en el área de estudio



* se consideró el 95 % de la superficie del departamento.

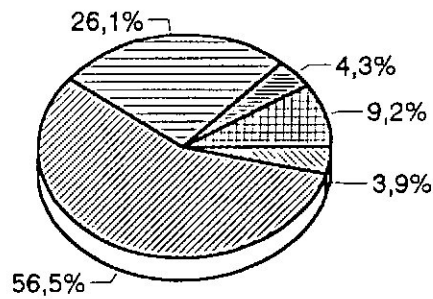
Estados de desarrollo y clases de montes forestales implantados en el área bajo análisis

Superficie en ha								
M	R	Mi	Ma	Mq	PI	PA	PC	Total
5.779,1	5.758,5	5.307,8	20.072,6	975,4	718,3	4.299,7	206,2	43.117,6

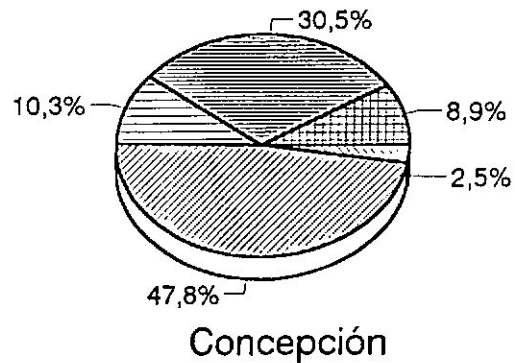
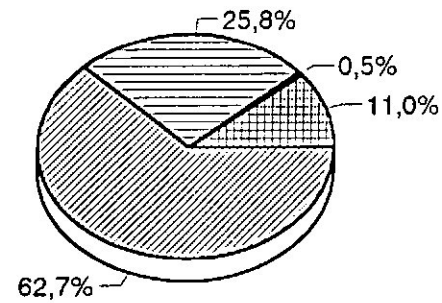


Superficie ocupada por distintas clases de montes de eucaliptus en cada departamento, expresada en %

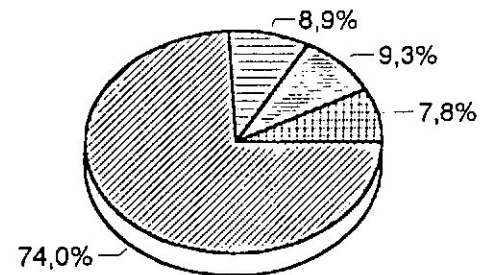
Monte Caseros



Bella Vista



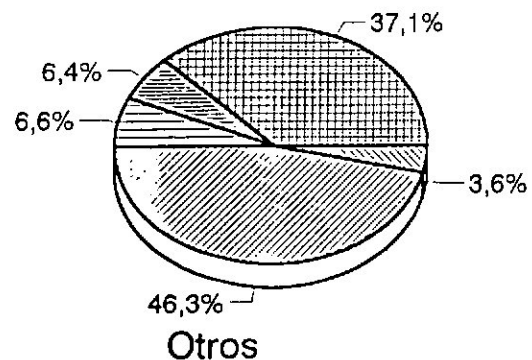
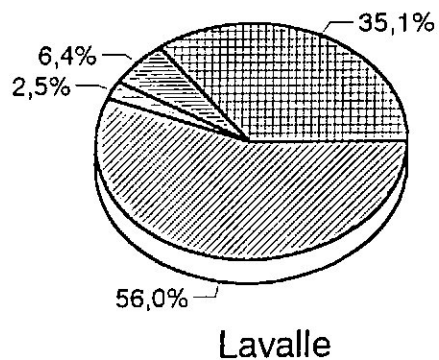
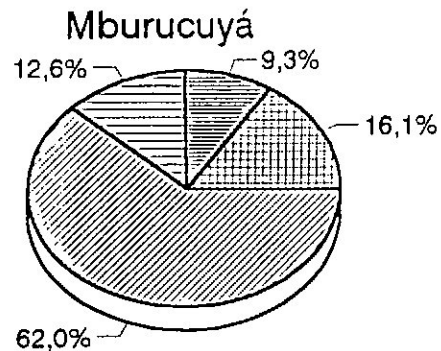
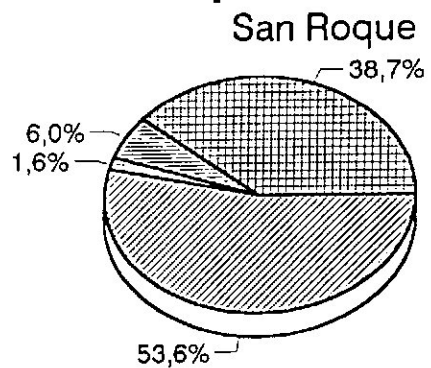
Concepción



Saladas

Clases

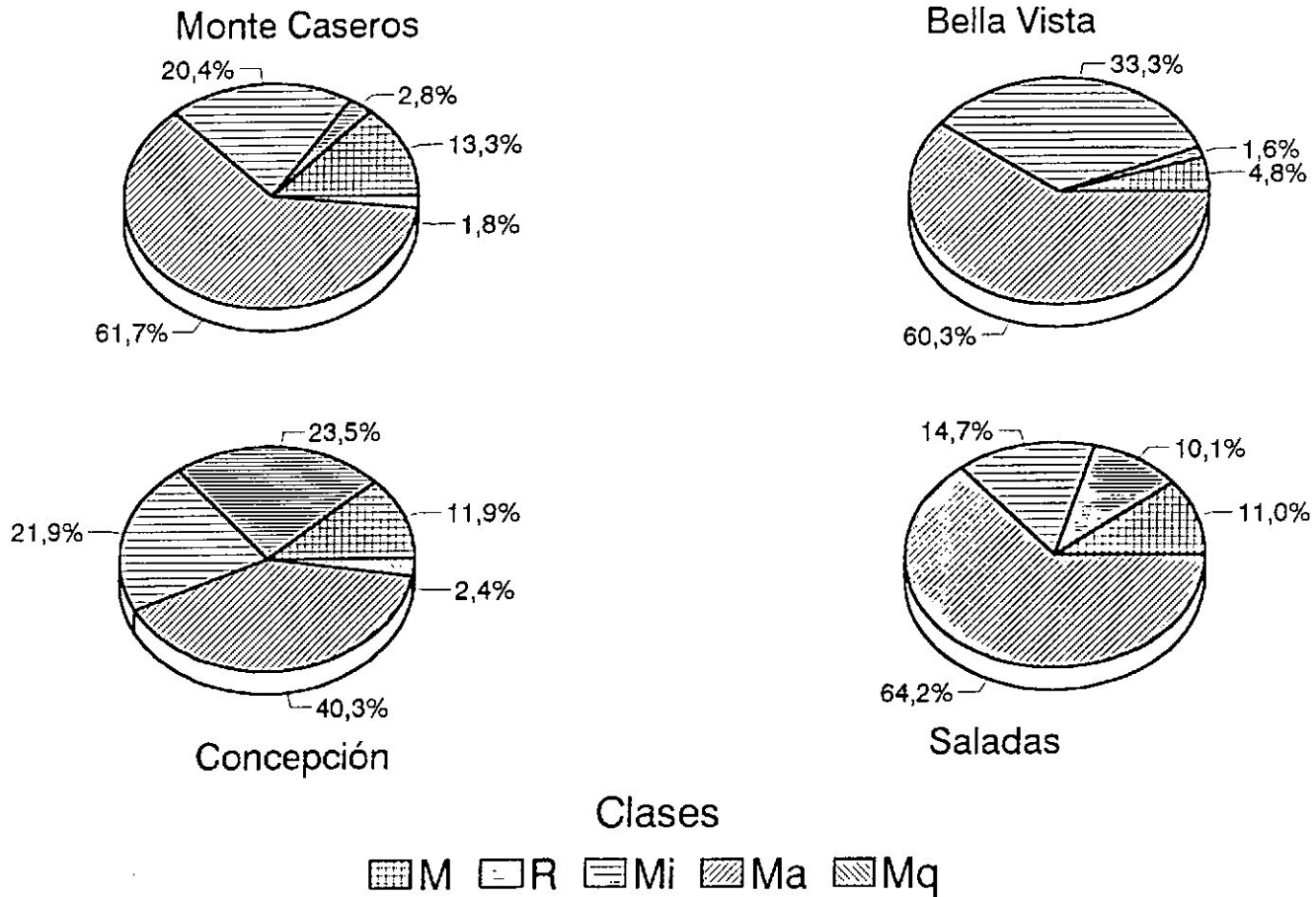
Superficie ocupada por distintas clases de montes de eucaliptus en cada departamento, expresada en %



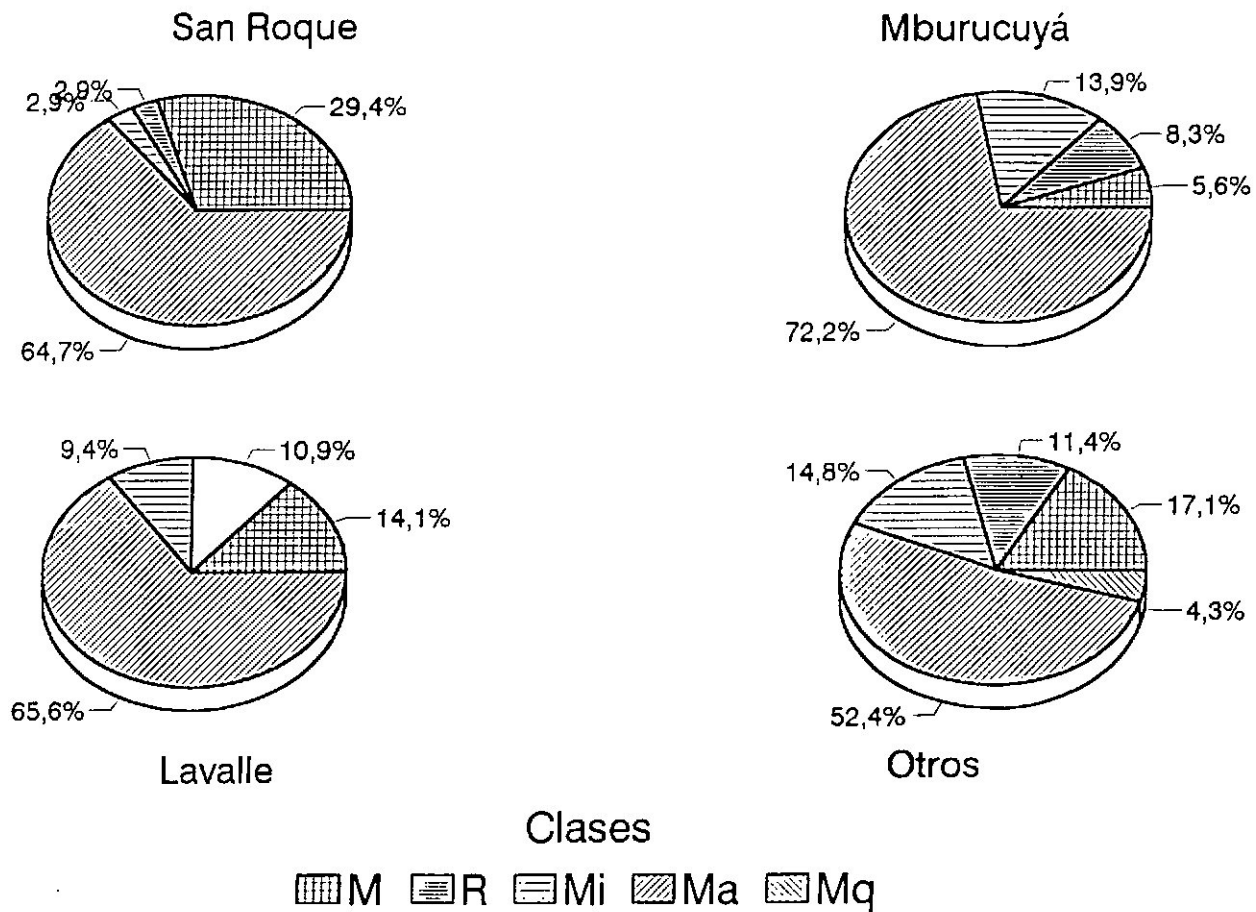
Clases

M
 R
 Mi
 Ma
 Mq

Nº de explotaciones ocupadas por distintas clases de montes de eucaliptus en cada departamento, expresada en %



Nº de explotaciones ocupadas por distintas clases de montes de eucaliptus en cada departamento, expresada en %



Superficie ocupada por distintos estados de desarrollo de montes de pinos en el área bajo análisis, expresada en %

