

O
H1225
T18
I

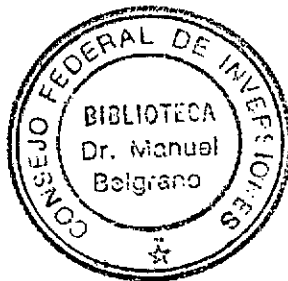
27988

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES - PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO-FACULTAD DE CIENCIAS
FORESTALES

PROYECTO "INVENTARIO FORESTAL PROVINCIAL" -Provincia de Santiago
del Estero-Primera Etapa- Departamentos COPO y ALBERDI- 1992-

INFORME DE AVANCE - Abril 1992-

Por: Dr. Ing. Etal Martín Thren e Ing. Etal Raúl Hugo Zerda



O/H1225
T18
I

INDICE

	página
A Area Percepción Remota	3
1 Introducción	3
2 Recolección, evaluación, selección de material topográfico y temático, adquisición de Imágenes Satelitarias	3
3 Determinación de tipos de cobertura de la tierra	5
3.1 Utilización de fotografías aéreas	5
3.2 Comparación entre Imágenes TM - fotografías aéreas	5
3.2.1 Establecimiento de una clave de interpretación preliminar	6
B Area Estadística	12
C Area Dendrología	13
D Area Dasometría	13

INFORME DE AVANCE

A AREA PERCEPCION REMOTA

1- INTRODUCCION

El presente INFORME DE AVANCE, corresponde a la primera etapa del Inventario Forestal de los departamentos COPO y ALBERDI. En esta etapa del proyecto, el objetivo principal es el mapeo de las coberturas de la tierra con énfasis en el estrato forestal. Para ello se utilizan datos satelitarios tomados por el sensor Mapeador Temático-TM (Thematic Mapper) del satélite LANDSAT 5. A los efectos del control de gestión se detallan las actividades y resultados preliminares obtenidos de estas.

2- RECOLECCION, EVALUACION, SELECCION DE MATERIAL TOPOGRAFICO Y TEMATICO, ADQUISICION DE IMAGENES SATELITARIAS

Se seleccionaron como mapas base topográficos, las cartas del Instituto Geográfico Militar - IGM - en escala 1:250.000, correspondientes a las hojas Joaquín V. González y Nueva Esperanza, para la porción oeste del área de estudio, y las hojas Monte Quemado y Campo Gallo, para la porción central y este del resto del área.

De estas cartas se extrajeron los puntos de control terrestre (GCP) cruces de caminos y caminos-canales generalmente.

Como antecedentes temáticos se seleccionaron Mapas de Uso de la Tierra, producidas a través de la interpretación de imágenes satelitarias LANDSAT MSS, como resultado del convenio entre la Provincia de Santiago del Estero-Consejo Federal de Inversiones-DIGID-1979, en escala 1:250.000 .

Se cuenta con imágenes Landsat MSS del año 1985 en falso color estándar (4,5,7), en formato fotográfico, escala 1:250.000.

Las imágenes satelitarias a utilizarse en el presente estudio, LANDSAT TM, son las únicas disponibles actualmente, en la calidad de grabación, cobertura de nubes requerida y época más reciente.

Se adquirieron al INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais del Brasil y EOSAT (programación especial) las escenas correspondientes al WRS 229-078 y 230-078 (20-04-91 y 17-08-91) respectivamente, para las zonas centro-oeste, centro y este; y para la porción este respectivamente.

La imposibilidad de conseguir escenas del período invernal por lo atípico del año 1991 (muy lluvioso para la época y zona) llevó a la adquisición de tal material.

La adecuación de los criterios de interpretación visual tradicional, para la ayuda en la supervisión de la clasificación y la correcta elección de las áreas de entrenamiento para determinar las firmas espectrales, depende del buen conocimiento de terreno y la ayuda de fotografías aéreas y trabajo de campo.

3- DETERMINACION DE TIPOS DE COBERTURA DE LA TIERRA

3.1- Utilización de fotografías aéreas

Se utilizaron fotografías aéreas en escala media de 1:20.000 en blanco y negro pancromático, correspondientes a un vuelo encargado por la Facultad de Ciencias Forestales en el año 1974, para una zona de 100.000 há. ubicadas en el departamento COPO, al este de Monte Quemado.

Se tomó esta área como piloto, para el estudio de correspondencias entre texturas, tono-color y diseño, especialmente.

Importante fué la relación entre coberturas de copas-pies por unidad de superficie en las fotografías aéreas y las tonalidades correspondientes en las imágenes satelitarias.

Las diferencias de alturas, en los modelos estereoscópicos se correlacionan especialmente con los arbustales-monte bajo y monte bajo-arbustales (según clasificación de MORELLO).

3.2- Comparación entre Imágenes TM - fotografías aéreas

Con las consideraciones propias de la comparación entre documentos de diferentes épocas, escala y tipo de formación de la imagen, se procedió al análisis de similitudes en los diseños de los tipos de coberturas.

Lo que la experiencia en el análisis de fotografías aéreas e imágenes satelitarias indica para la región, es que la

alteración/cambio en la cobertura vegetal y sus formas en el terreno se deben a :

- * alteración cerca de las vías de aprovechamiento y en cercanías de caminos principales por exceso de corta
- * construcción de picadas de prospección petrolera
- * alteración por incendios (diseño característico) en zonas con pastizales-arbustales (actualmente), próximas a explotaciones agropecuarias
- * establecimiento de "puestos", asentamientos humanos con cría de ganado menor y mayor (origina áreas con suelo expuesto a su alrededor)

3.2.1. Establecimiento de una clave de interpretación preliminar

Se utilizaron imágenes satelitarias Landsat TM en la combinación 5,4,3 (R,G,B) desplegadas en monitor de alta resolución y tomas fotográficas de las mismas y las fotografías aéreas nombradas anteriormente.

Para la comparación entre imágenes TM-fotografías aéreas, en lo referente a cubierta forestal se puede definir lo siguiente:

CLAVE PARA LAS DIFERENTES COBERTURAS

I.) BOSQUES

* Bosque de Quebrachos col.(dominante) y bco., en mayores densidades de pies y cobertura, alturas dominantes $\geq 15\text{m}$.

Fotografía aérea: gris- medio-oscuro, decreciendo en relación directa a la disminución de la cobertura de copas y exposición del suelo; textura media a gruesa.

Imágen TM: tonalidad verde oscuro-marrón, textura media-gruesa, en zonas de incendios con formas de "isletas".

Fotos: Imágen TM 1, Campo 1.

* Bosque de Quebrachos col.(con menor dominancia) y bco., menor densidad de copas del dosel dominante, estrato dominante con tonos claros-blancos.

Estrato secundario formado de especies como algarrobos, mistol y brea.

Fotografías aéreas: gris medio-oscuro con claros intermedios, textura media a gruesa.

Imágenes TM: Tonalidad marrón-rojizo.

Fotos: Imágen TM 2, Campo 2.

* Bosque de Quebrachos col. y bco., dosel dominante pobremente representado (máximo 20 % de la cobertura), alturas dominantes entre 10-12m., explotado, sotobosque muy denso, ocupando la mayor proporción del área (hasta un 90-95 %)

Fotografías aéreas: tono gris claro-medio, textura fina, con muy pocos árboles aislados y de copas pequeñas.

Imágenes TM: tonalidad verde claro luminoso

Fotos: Imágen TM 2, Pto. 2, Campo 3.

II) COBERTURA VEGETAL DE LOS PALEOCAUCES

* Con Bosque muy abierto y sotobosque denso: dosel dominante de árboles aislados, Qchos. col., bcos. y Guayacanes. Sotobosque muy denso, algarrobos negros, tuscas, cactáceas.

Fotografías aéreas: tonos grises oscuros-claros, con zonas muy claras de suelo desnudo, textura media, forma característica meandriforme en mayor o menor grado.

Imágenes TM: tonalidad verde clara

Fotos: Campo 4 y 5.

* Con pastizales: pastos como dominantes, con presencia de cactáceas, halohidromorfismo, herbáceas y arbustos en menor cantidad.

Fotografías aéreas: tonos grises muy claros; texturas muy finas; meandriformes, ver después en monitor (este de Monte Quemado)

Imágenes TM: tonalidad amarillo-blanco.

Fotos: Imágen TM 3 - Pto. 1, Campo 6 - Pto. 1.

III) ARBUSTALES

Fase de la sucesión anterior al bosque, garabatos, tuscas, dominantes; en mayor o menor proporción con pastos y arboles aislados (Quebrachos colorados rebrotados si hubo incendios), cactáceas.

Fotografías aéreas: tonos grises claros, texturas finas, moteadas.

Imágenes TM: verde claro hasta verde claro- marron, según la dominancia con pastizal.

Fotos: Imágen TM 4 - Pto. No. 1, Campo 7.

IV) PASTIZALES

Fase primaria de la sucesión post- incendios y también en paleocausas. Pasturas dominantes, en mayor o menor grado con comienzo de invasión de arbustos y herbáceas.

Fotografías aéreas: Tonos grises muy claros, textura muy fina.

Imágenes TM: Según el estado fenológico y la densidad se pueden distinguir tres tipos de pastizales:

* Tonos verdes muy claros: Pastizales en rebrote, por quemas.

Fotos: Imágen TM 1 - Pto. 3.

* Tonos amarillos- blancos (alta reflectancia): Pastizales
maduros

Fotos: Imágen 4 - Pto. 2, en el momento de la toma pastizal en
rebrote.

Foto Campo 8 en el momento de la toma pastizal maduro.

* Tonos rojizos- blancos: Pastizales sin cobertura completa con
la aparición de tonos rojizos debido a la reflectancia del
suelo.

(Sin fotos)

* Tonos verde- claros: Pastizales parcialmente invadidos por
arbustales, con dominancia de pastizales.

Fotos: Imágen TM 5 - Pto. 1, Campo 9.

V) AREAS AGRICOLAS

*Con cultivos:

Campos con cultivos anuales (generalmente en esta zona maiz y
sorgo).

Fotografías aéreas: Sin documentación.

Imágenes TM: Según desarrollo en verdes luminosos variados; en
formas geométricas, también en paleocauces.

Fotos: Imágen TM 6 - Pto. 1.

*Sin cultivos:

Campos sin cobertura vegetal, suelos laboreados.

Fotografías aéreas: Sin documentación.

Imágenes TM: Tonos rojizos en función de la humedad del suelo, formas geométricas, también en paleocausas.

Fotos: Imagen TM 7 - Pto. 1.

VI) INCENDIOS

Áreas quemadas, desde medianas a grandes superficies, en diferentes fases de sucesión e intensidades de incendios.

Fotografías aéreas: sin documentación.

Imágenes TM:

* Tonos verde medio- oliva: con quebrachos col. remanentes, en estado de rebrote, estrato secundario mas o menos denso

Fotos: Imagen TM 7 - Pto. 3, Campo 10.

* Tonos verde claros: con gran avance del tuscal y otros arbustos, con quebrachos col. aislados rebrotados, con texturas moteadas.

Fotos: Imagen 1 - Pto. 2, Campo 11.

* Verdes muy claros, muy luminosos: pastizales con rebrotación reciente, con texturas muy finas.

Fotos: Imagen TM 1 - Pto 3.

* Amarillos claros: pastizales maduros, con texturas muy finas.

Fotos: Imagen TM 1 - Pto. 4. Campo 12.

En todos los casos mencionados, participa la tonalidad rojiza (suelo) cuando menor es la cobertura vegetal.

B AREA ESTADISTICA

- Revisión de las publicaciones sobre teorías de muestreo.

Problemática de parcelas con diferente tamaño, unidad de muestreo.

- Verificación y prueba de ecuaciones estadísticas para el establecimiento de curvas de alturas y funciones de volumen de las especies del Chaco Seco.

- Establecimiento de un diagrama de programación para el programa "Inventario Forestal", primera parte.

(Planificación y ejecución: Ing. Ftal Celia G. de Benítez, Progr. Univ. Silvia Acuna).

C AREA DENDROLOGIA

Establecimiento de una guía para el reconocimiento de especies (25 especies arbóreas). Incluye fotografías de:

- porte específico
- corteza
- hojas
- frutos (si el tiempo de fructificación coincidió con la toma de fotografía)

(Planificación y ejecución: Ing. Etal Ana María de Bolzón, Ing. Etal. Graciela Moglia de Lugones).

D AREA DASOMETRIA

Establecimiento de una guía de campo para los grupos del Inventario Forestal.

(Planificación y ejecución: Dr. M. Thren)

ANEXOS

- 1) Fotos de Monitor Imágenes TM
Fotos de Campo
- 2) Croquis del recorrido de campo

Pto 2 = Area Sumida
Pto 3 = " "
Pto 4 = " "

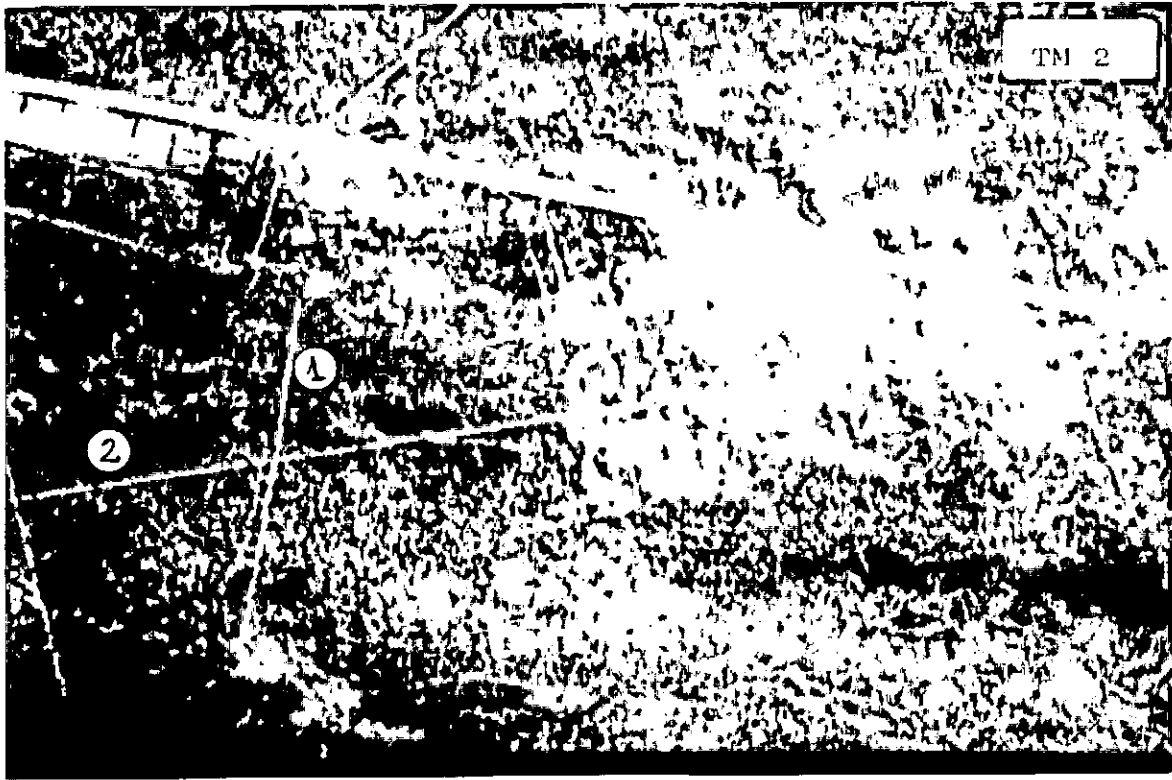
Pto 1 = Bosque G.C. (dom) G.B. denso

- 14 -



$P_2 = G.C. \text{ y } D$, nivel dominante posiblemente representado (ver. anterior)

- 15 -



Campo 2



Campo 1



Campo 5



1. Picoance

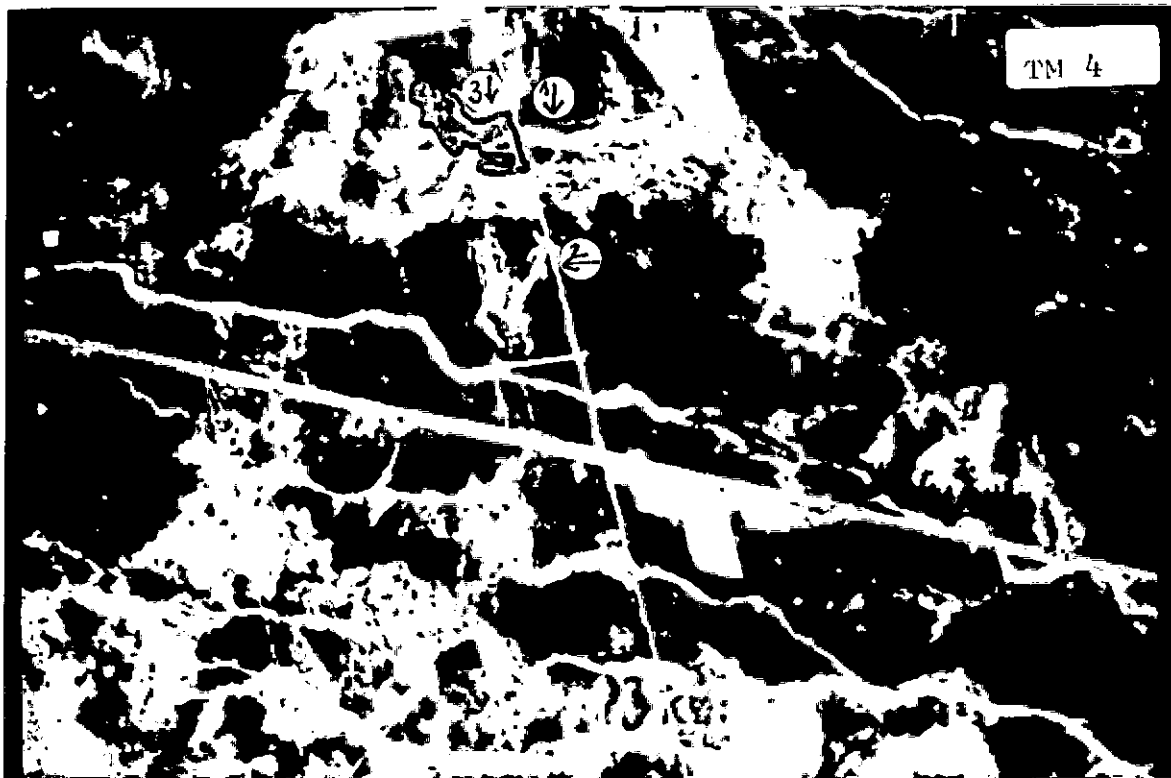


Campo 6



Ho. 1. a. s. miles
2 = Fastigial rebrote

- 19 -



Campo 7



Campo 8



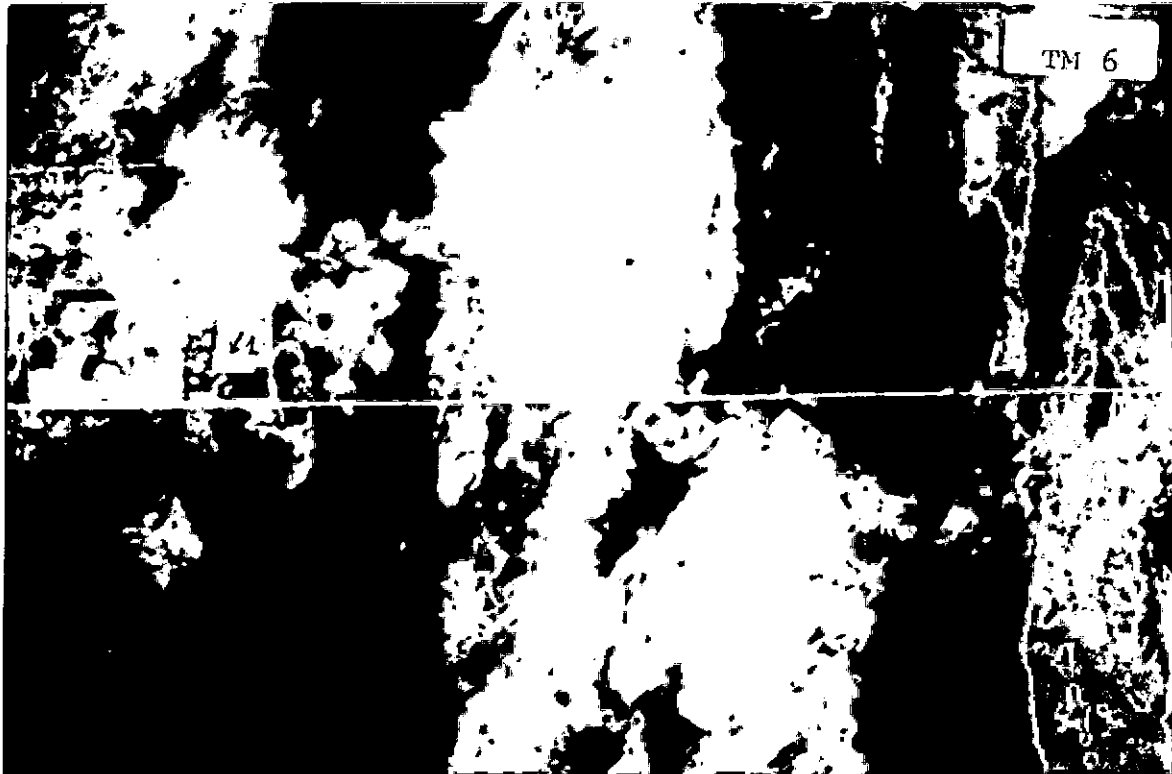
Campo 9





TM 6 = Int. area agricola.

- 22 -



Campo 11



Campo 12



RECORRIDO DE CAMPO

