

01H.1112
CHes
II

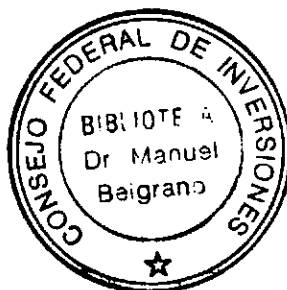
41946

CONVENIO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

**Estudios complementarios de los aspectos
productivos en el noroeste santafesino.**

Areas de riesgos por anegamientos

Informe Final



Autor: Lic. Angel A. Cappelletti

Agosto de 1999

CONVENIO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES – PROVINCIA DE SANTA FE

REPRESENTANTES

**POR C.F.I.: ING. HORACIO DIEZ
ING. NORA ANTÚNES**

**POR LA PROVINCIA DE SANTA FE: ING. JUAN MORÍN
ING. RICARDO FRATTI**

**CONVENIO: Directora de Proyecto Ing. Nélide Lozano
Coordinación Ing. Elsa Vinzón.**

AUTOR: Lic. Angel Cappelletti

**COLABORADORES: Ing. Andrés Robul
Lic. Luis Martinez
Sra. Patricia Batista.**

Convenio Consejo Federal de Inversiones - Provincia de Santa Fe.

Tema específico: Estudio complementario de los aspectos productivos.

Riesgos por anegamiento. Área de acción: "Linea Golondrina".

INDICE - Informe Final

- I- Introducción
- II- *Objetivos*
- III- *Metodología de Trabajo*
- IV- *Alcance de los estudios*
- V- *Ubicación del área para el estudio general*
- VI- *Memoria cartográfica sobre la utilización de las tierras en un escenario de máximo anegamiento.*
- VII- Estudio en un área piloto
 - 1-*Ubicación*
 - 2-*Síntesis de las características del área*
 - 3-*Memoria cartográfica de los indicadores de riesgos productivos por anegamiento.*
 - 4- *Consideraciones sobre el estudio del Área Piloto.*
- VIII- *Análisis del marco legal sobre la problemática de anegamiento.*
- IX- Medidas no estructurales prioritarias
 - 1- *Ambito político institucional.*
 - 2- *La acción privada*
- X- Bibliografía.

Anexo N°1: Proyecto de Ley "Régimen de uso de las tierras de áreas inundables"

Anexo N°2: Información soporte complementaria.

Anexo N°3: Cartografía

RESUMEN.

El presente trabajo se enmarca dentro de "Los estudios de los aspectos productivos en el noroeste santafesino", más concretamente en el ámbito de Bajos Submeridionales, vinculados a las áreas de dinámica hídrica superficial, que orientan su escurrimiento hacia el sistema del Arroyo Golondrina y un sector del Río Salado (Departamentos 9 e Julio y Vera).

El notable desarrollo que han alcanzado los procedimientos de informatización, permiten lograr importantes resultados en el conocimiento de la relación que entabla el hombre con el recurso natural, en aras de su aprovechamiento productivo.

Esta innovadora herramienta, complementada con los necesarios procedimientos tradicionales, de elaboración de criterios en gabinete y tareas de verificación en campo, permiten la posibilidad de vincular diferentes interpretaciones temáticas, con un alto grado de confiabilidad.

Bajo esta instrumentación metodológica se trabajó en la verificación del grado de correspondencia entre la actividad productiva desarrollada por el hombre y la verdadera potencialidad de las tierras en un escenario considerado de máximo nivel de anegamiento.

Para ello se realizó un análisis cartográfico que involucró en primera instancia a toda el área de estudio (con mayor acento en el Departamento 9 de Julio, donde mayor actividad agrícola se practica), y posteriormente referido a un área piloto, utilizando un mayor nivel de percepción.

En otro aspecto concurrente, se planteó un análisis del marco legal que involucra a los ambientes anegables, asumiendo un rol de crítica constructiva a un Proyecto de Ley Provincial que tiene una media sanción en la Legislatura.

Por último, y a manera de contribuir con la optimización del uso sostenible del recurso productivo de la zona, se puntualizaron una serie de medidas no estructurales, que revisten la condición de imprescindibles.

Se puso énfasis en aquellas caracterizadas como "medidas marcos", donde el rol del Estado es calificado como determinante.

I- Introducción

El presente trabajo se enmarca dentro de "Los estudios de los aspectos productivos en el noroeste santafesino", más concretamente en el ámbito de Bajos Submeridionales, vinculados a las áreas de dinámica hídrica superficial que orientan su escurrimiento hacia el sistema del Arroyo Golondrina y un sector del Río Salado.

En su primer parte (informe parcial) se analizó, bajo una perspectiva generalizada, los factores naturales y antrópicos que concurren en los procesos de anegamiento.

Se fundamentó que existen factores de la naturaleza que tienen intrínsecamente una condición de convivencia con el agua, en donde el mote de "tierras anegables" no está relacionado exclusivamente a eventos hiperhúmedos aislados, sino que forma parte de su característica.

Los paisajes de relieve plano, plano-cóncavo, dominantes en el área de estudio, cumplen naturalmente el rol de receptores de escurrimiento y almacenamiento hídrico superficial. De allí que toda planificación productiva y toda obra que sobre estos ambientes se realice, no debe pasar por alto tal condición.

Otro aspecto analizado en el informe parcial precedente, fue la incidencia que tiene el medio construido por el hombre en el proceso de anegamiento. Se analizaron las actividades más influyentes como el emplazamiento y diseño de vías de comunicación terrestres; la ampliación de las fronteras agropecuarias a expensas del desmonte; las insuficientes acciones de prevención de parte de organismos técnicos, y como marco de acción que tiene el hombre de campo, se planteó una sinopsis de la situación económico-social del sector agropecuario.

Continuando con esta línea de trabajo, se consideró de suma importancia ahondar la temática de la actividad antrópica a través del uso de las tierras para fines productivos.

Se consideró como pauta de trabajo vincular, el uso productivo con la aptitud potencial de las tierras en un contexto ambiental de hiperhumedad.

Se debe tener presente que el exceso hídrico que presenta la zona en forma recurrente, y que condiciona la faz productiva, va asociada a restricciones halomórficas de los perfiles de suelos, que se manifiestan en forma heterogénea en cuanto a su situación en el paisaje y a la intensidad del proceso.

En los años donde el productor "arriesga" su inversión, pensando en un ciclo de humedad sin exceso, principalmente en tierras consideradas marginales (Aptitud clase 5 o más), las limitaciones de salinidad/sodicidad cobran mayor magnitud, ya que no se cuenta con el fenómeno de dilución en la fase líquida del suelo.

En este contexto, un manejo inadecuado de las prácticas agrícolas, o bien una subutilización de la verdadera aptitud de las tierras, trae implicancias adversas, de tipo económicas para el productor y degradatorias para el recurso natural involucrado.

II- Objetivo

En esta segunda etapa (Informe Final) se planteó como objetivo principal, cuantificar el grado de correspondencia entre la actividad productiva desarrollada por el hombre y la verdadera potencialidad de las tierras en un escenario considerado de máximo nivel de anegamiento.

Para ello se realizó un análisis cartográfico que involucró en primera instancia a toda el área de estudio (con énfasis en el Departamento 9 de Julio, donde mayor actividad agrícola se practica), y posteriormente referido a un área piloto, utilizando un mayor nivel de percepción.

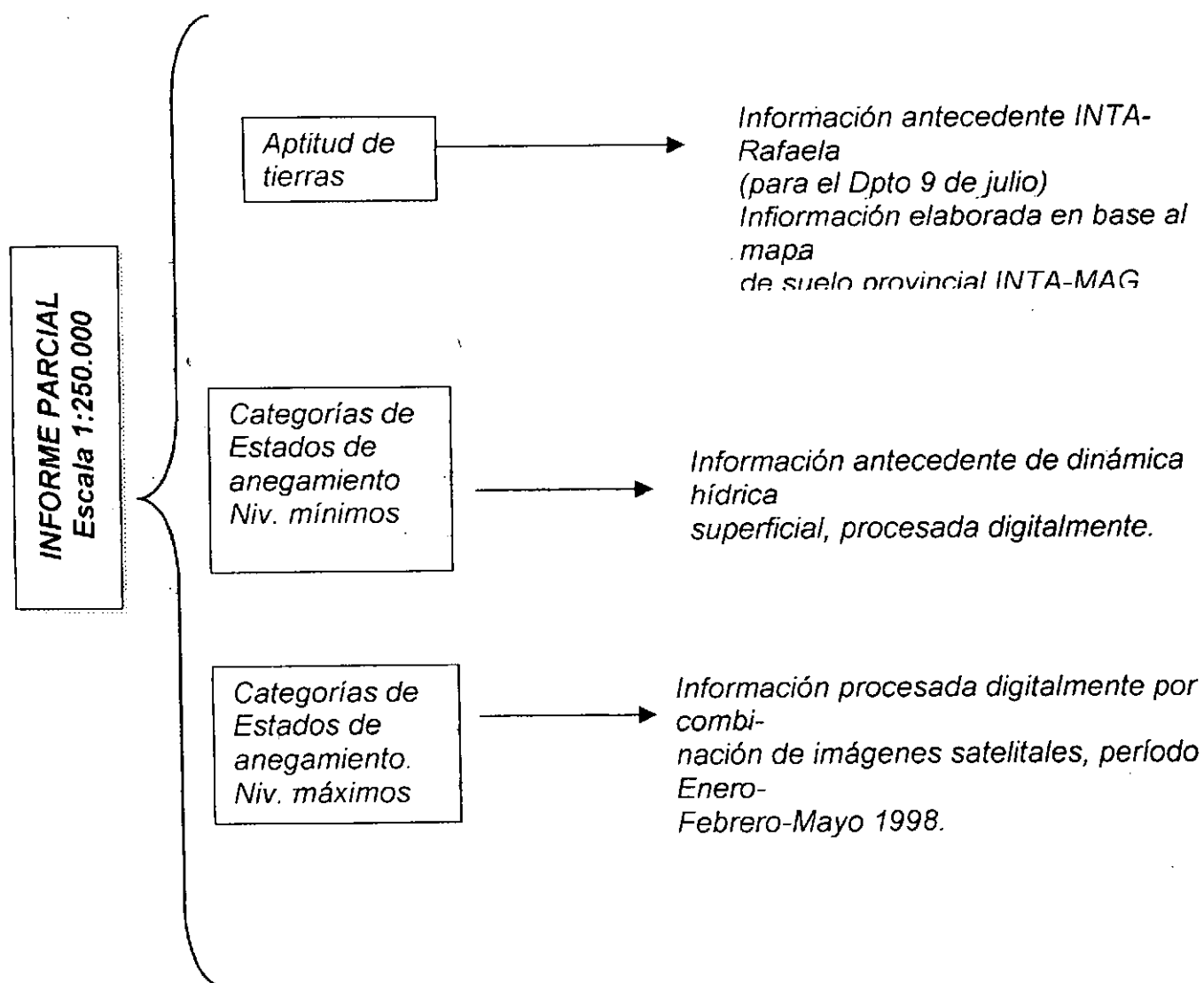
Esta relación de uso pretende cumplir el rol de "dato base", a utilizar en la determinación de áreas de riesgos por anegamiento de la producción agropecuaria, de manera de contribuir a la planificación del territorio.

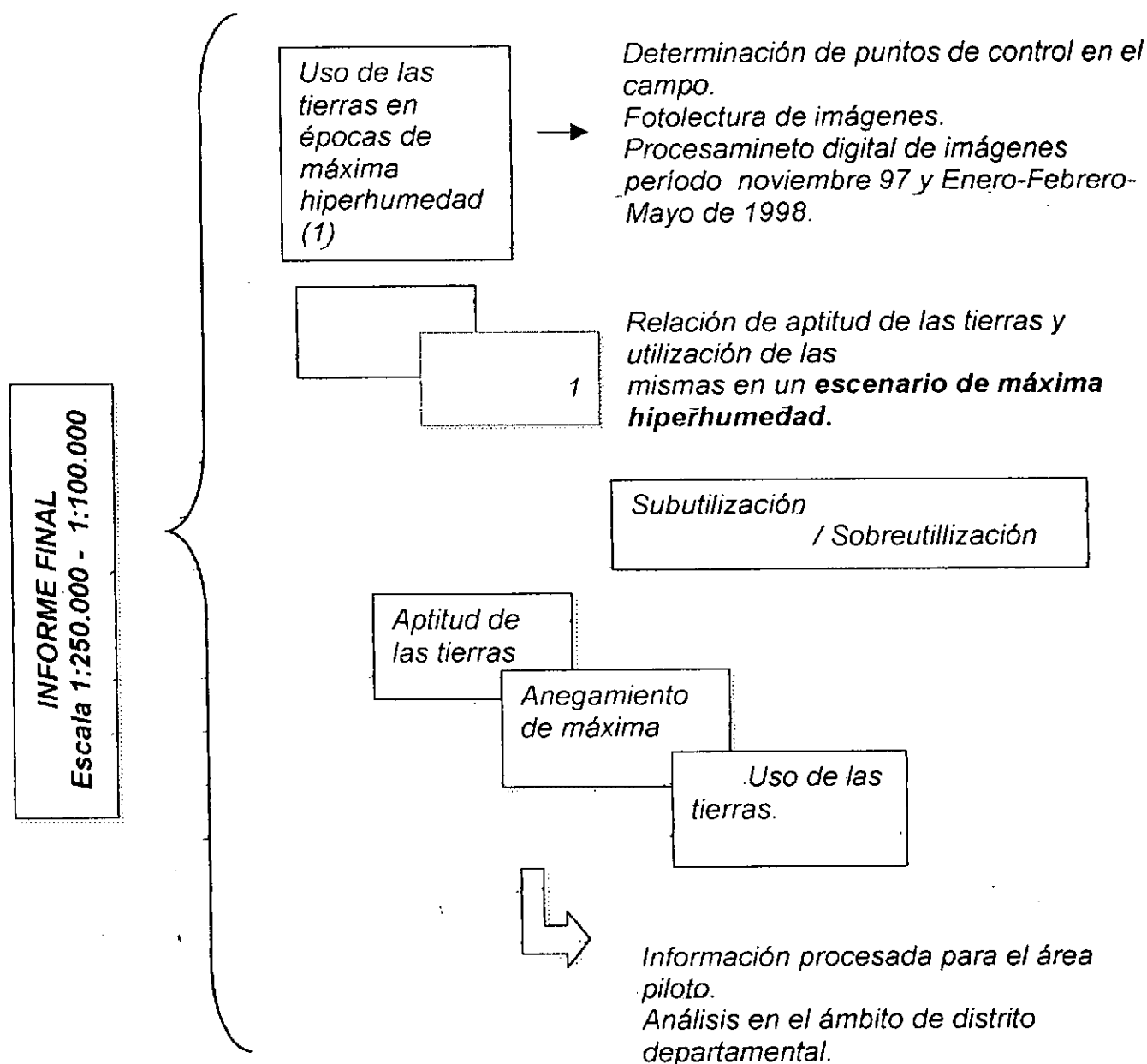
En otro aspecto concurrente, se planteó un análisis del marco legal que involucra a los ambientes anegables. Por último, y a manera de contribuir con la optimización del uso sostenible del recurso productivo de la zona, se puntualizaron una serie de medidas no estructurales, consideradas imprescindibles.

Se puso énfasis en aquellas medidas consideradas "marcos", donde el rol del Estado es considerado como determinante. Posteriormente y en forma sintética se plantea un compendio de medidas, rescatadas de trabajos antecedentes, y otras elaboradas a partir de la realidad observada durante la realización del presente informe.

III- Metodología de trabajo

- Dentro de la elaboración cartográfica para cuantificar la acción antrópica en el ámbito agropecuario, se esquematizan las siguientes tareas, realizadas a través de procesamiento informático, sobre la base de información antecedente y control expeditivo de campo.





Dentro del análisis del marco legal, específicamente en la legislación atinente a determinación de "Zonas inundables", se contó con la asesoría externa del Ing. Alberto Viladrich, experto reconocido en la temática ambiental, con énfasis en los aspectos hidráulicos.

El planteo de las medidas estructurales, tiene una vasta fuente de información antecedente, ya sea de tipo conceptual, como de las implementaciones prácticas.

Sobre ésta temática, que hace al sustento de la gestión institucional en sus distintas esferas, se trató de jerarquizar aquellas medidas y acciones más influyentes, teniendo presente los diferentes ambientes que integran la zona de trabajo.

IV- Alcance de los estudios

El trabajo se realizó sobre la base de una recopilación de antecedentes, consultas a informantes calificados, y control expeditivo de campo.

Se trataron antecedentes de diferentes niveles perceptivos y de distintas fechas de elaboración, que fueron normatizándose a los efectos de adecuarlos al presente estudio.

Se trabajó en dos niveles de resolución:

- un nivel general, de reconocimiento de toda el área, que a priori involucra a más de 2.600.000 ha, con una expresión cartográfica de 1:250.000. La escala de trabajo incluye escalas de mayor detalle, con el objetivo de corroborar patrones de paisaje en gabinete y posterior verificación de campo.

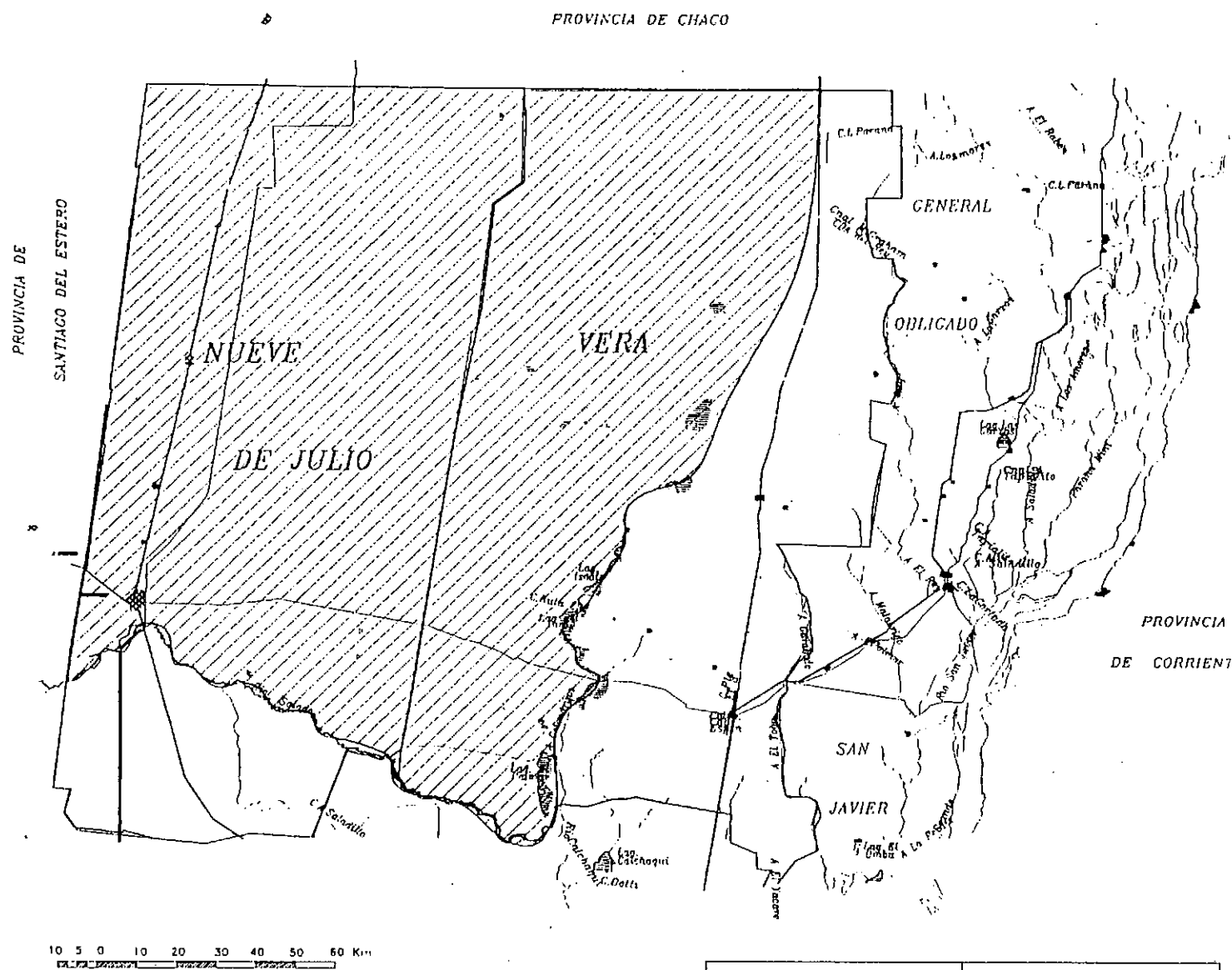
- un nivel de semidetalle para el área piloto representativa, en la cual se pudo delimitar con mayor percepción la relación de la actividad humana a través de su labor productiva y la potencialidad del recurso, en un escenario influenciado por un proceso de anegamiento. Las expresiones cartográficas en este caso, tienen una resolución en escala 1:100.000.

VII- Ubicación del Área para el estudio general.

El área estudiada a nivel de reconocimiento se ubica en el extremo noroeste de la Provincia de Santa Fe, abarcando casi totalmente el Departamento 9 de Julio, y la parte oeste del Departamento Vera (Gráfico N° VII.1). Representa una superficie total de 2.619.000 ha.

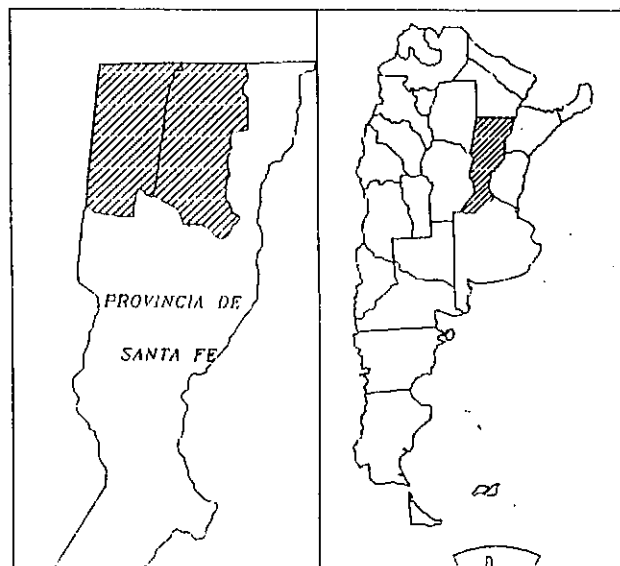
Los límites son: al norte el paralelo 28° S, límite político con la Provincia de Chaco; al Oeste el límite con la provincia de Santiago del Estero; al Este el final del área coincide con la ruta provincial N°3 y el ambiente aluvial del Sistema del Arroyo Golondrina, y al Sur con el valle aluvial del Río Salado.

Gráfico VII.1. – UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO .



REFERENCIAS

- PED VIAL
- LIMITE INTERPROVINCIAL
- FERROCARRIL
- CIUDAD o PUEBLO
- CURSO DE AGUA
- LAGUNA
- LIMITE DE DEPARTAMENTOS
- AREA DE ESTUDIO



VI- Memoria de la cartografía sobre la utilización de las tierras en un escenario de máximo anegamiento.

VI.1- Síntesis diagnóstica del impacto por anegamiento.

- **Departamento 9 de Julio.**

Según evaluaciones realizadas por las Instituciones relacionadas al agro, entre las cuales se destaca la Sociedad Rural de Tostado, hacia fines de mayo del año 1998, el impacto del fenómeno de anegamiento producido en el Dpto. 9 de Julio, temporada 97/98, significó para la agricultura una pérdida aproximada de 40 millones de pesos, y para la ganadería un valor de 37 millones, cifras excesivamente importantes para la dinámica económica de la región.

√ Situación agrícola.

En base a los datos mencionados precedentemente, corroborados a nivel distrital en el informe de la Ing. Zoe Ansler, elaborado para el Convenio CFI-Prov. de Santa Fe, se realiza una tabla donde se reproducen datos de producción y pérdidas agrícolas en el departamento 9 de Julio, ordenados por cultivos.

Tabla Nº VI.1- Datos de producción y pérdidas en el sector agrícola (ha).

Cultivo	Superficie Sembrada	Sup. cosechada	Sup. Afectadas	Sup. perdidas	Rinde qq/ha
Algodón	39.650	-	22.660	16.990	20/24
Soja	42.550	-	22.560	16.240	20/30
Girasol	31.885	4.901	-	26.984	12
Sorgo	11.240	1.025	8.965	1.250	35/50
Maíz	13.960	-	6.873	7.087	30/70
Totales	139.285	5.926	61.058	68.551	

Situación de la ganadería bovina de carne y leche.

El informe analizado, calificó como altas, las pérdidas por muertes de numerosas cabezas, en las diferentes categorías que conforman los rodeos ganaderos. A esto se debe sumar las pérdidas de peso, abortos y enfermedades que no se pudieron atender oportunamente por la imposibilidad de llegada a los campos afectados.

Se consideró importante también, el impacto por consecuencias inducidas como el traslado a otras zonas para el pastaje, ventas apresuradas a otras provincias, movimiento sin identificación, mortandad no registrada e imposibilidad de hacer recuentos de rodeo, y costos de reservas forrajeras perdidas.

- **Departamento Vera.**

Para el Departamento Vera, no se contó con información cuantificada de las consecuencias en la producción, provocadas por el anegamiento. Aún así, las interpretaciones de la imagen satelital, sumadas a los registros de informantes calificados, permiten inferir la gravedad de las mismas.

VI.2- Cuantificación areal del uso de las tierras año 1997-98 (cartografía N°1).

La cuantificación de la superficie del uso productivo de los suelos, en los Departamentos 9 de Julio y Vera bajo el ámbito de dominancia del "Sistema Golondrina", se llevó a cabo, teniendo en cuenta la imagen satelital Lansat del mes de noviembre de 1997.

Si bien el proceso de anegamiento ocurrió en el período diciembre 1997 – mayo 1998, la imagen del mes de noviembre permitió separar con claridad los campos preparados para la siembra de cultivos, los destinados a pasturas para la hacienda, los ambientes de montes nativo y los niveles de anegamientos frecuentes, semipermanentes y permanentes. Esto se logró sin el enmascaramiento de la cubierta hídrica, que se produjo inmeditamente después de esta fecha.

En un corte de la tarea de gabinete, se realizó un muestreo de identificación en campaña, seleccionando 40 puntos de control, perfectamente identificados en la

cartografía de base, indicando, con la ayuda de informantes calificados, el destino productivo que tuvieron los potreros para esa época.

Sobre la imagen Lansat, se realizó en primer lugar un trabajo de fotolectura para identificar y categorizar a través de parámetros directos e indirectos del paisaje, los ambientes con diferentes tipo de uso, y en segundo lugar, un procesamiento digital (GIS) por selección de colores, para delimitar las áreas y proceder al cálculo de superficie.

Para lograr el objetivo se establecieron las siguientes etapas de trabajo:

- 1- Selección de la imagen satelital para el tratamiento informático, adecuación de escala en la imagen de pantalla y sectorización de los Dptos. 9 de Julio y Vera.
- 2- Pruebas de combinación de diferentes bandas espectrales para lograr un mayor contraste y definición de las celdas seleccionadas en el trabajo de campo.
- 3- Tratamiento de imágenes por GIS y cálculo de superficie, seleccionando los colores de mayor identificación para las unidades cartográficas.

Del trabajo de cuantificación se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N°VI.2 Unidades cartográficas determinadas - Departamento 9 de Julio	Superficie (ha)
√ Tierras aradas, y/o cultivadas.	138.247
√ Fisonomías de monte nativo, incluyendo estructuras cerradas, con abras y sabanas arbustivas.	259.913
√ Tierras destinadas a pasturas implantadas y naturales para ganadería.	581.000
√ Ambientes hidromórficos, nivel 1 (anegamiento semipermanente y permanente), y nivel 2 (anegamiento frecuente).	422.998
Totales	1.402.158 ha

Esta cuantificación es el resultado de una serie de pruebas con diferentes muestreos a extrapolar, realizados en cada una de las unidades cartográficas. La opción se realizó teniendo en cuenta el análisis de los resultados y su correlación con una fotolectura de la imagen procesada, trabajo de campo y relaciones orientativas de informes precedentes.

Los datos obtenidos para tierras aradas en el Departamento 9 de Julio, que luego fueron efectivamente cultivadas en la campaña 97/98, son coincidentes por los determinados en el Informe " Estimaciones de pérdidas provocadas por las inundaciones" (Ing. Zoe Amsler, Convenio CFI - Prov. de Santa Fe, año 1998).

Para dicho Departamento, la superficie calculada para el monte nativo, en la cual se incluye el monte alto cerrado, bajo y abierto (con abras), y sabanas parque, es coincidente con la calculada por intermedio de fotolectura y planímetro manual, en el informe " Estudios complementarios de aspectos productivos – El monte Nativo- (Lic. Angel Cappelletti , Convenio CFI – Prov. de Santa Fe, año 1999).

La cuantificación realizada de áreas de anegamiento nivel 1 y 2, muestra un valor sensiblemente menor a la calculada para la misma zona en aguas medias, en el informe parcial del presente trabajo. Esta diferencia es atribuible a que la imagen tenida en cuenta para el cálculo muestra un nivel de aguas bajas (sequía), antes del fenómeno provocado por la Corriente del Niño.

En el Departamento Vera, se puso énfasis en las tierras aradas y/o cultivadas, sabiendo de antemano que la aptitud productiva de las tierras en esa área de estudio, queda restringida exclusivamente a uso ganadero extensivo, en seco o bajo condiciones naturales de hidromorfía.

De allí que el valor de 17.500 ha cuantificadas para uso agrícola, representan en su totalidad una sobreutilización del recurso, donde incluso las limitaciones productivas no se circunscriben al anegamiento, sino también a características intrínsecas de los suelos, como por ejemplo salinidad, sodicidad, baja fertilidad natural, horizontes densos, etc.

De la comparación del mapeo de las unidades de uso productivo en el escenario previo al evento de anegamiento, y del mapeo de la aptitud de las tierras que se incluye en el informe parcial, se puede concluir en los siguientes aspectos:

- **Departamento 9 de Julio.**

- ✓ La superficie ocupada por tierras de aptitud arable (Clase II, III y IV) ocupa un total de 217.568 ha, ubicadas exclusivamente dentro del Dpto. 9 de Julio, y en particular en el Área Dorsal Occidental (ver Informe parcial, Esquema VIII.1).

La superficie efectivamente arada para su posterior siembra en la campaña 97-98 fue de 138.247 ha, un 63 % del total potencialmente arable. Según superposición de la cartografía temática, prácticamente el 90 % de toda la siembra se realizó dentro de las tierras aptas para agricultura, y dentro de un nivel 3 de anegamiento, o sea excepcionalmente anegables.

Sin embargo, los montos de quintales cosechados (según los informes publicados a mayo del año 1998), fueron prácticamente despreciables. Aquí se pueden plantear las siguientes hipótesis complementarias:

- La escala de trabajo es de poca resolución para identificar, dentro de las unidades cartográficas de aptitud de tierras, las situaciones particulares que requieren un mayor nivel perceptivo.
- La presunción de que después del último informe conocido, en mayo del año 1998, se halla podido cosechar cultivos, aún con rendimientos por debajo de los normales.
- El evento de anegamiento produjo gran impacto, no solamente a través del agua en superficie, sino en la condición de saturación de los horizontes del suelo. Este proceso no pudo ser captado por el procesamiento de la imagen satelital sobre la base de diferenciación de colores.
- El área de la dorsal occidental se encuentra desprovista aún de las obras de drenaje, a excepción del Canal Los Molles. Esto dificulta el rápido escurrimiento de las aguas y la consecuente permanencia del estado de saturación de los suelos.

- √ Se advierte una probable sobreutilidad en los datos totales de superficie que comúnmente se indican como "área sembrada" para la zona. Como se dijo con anterioridad, las tierras aptas para la producción agrícola suman un total de 217.568 ha (planimetría del mapa de aptitud de suelos INTA Rafaela, información sin publicar), sin embargo en el informe del CFI-Prov. de Santa Fe (Ing. Zoe Amsler), las tierras a sembrar disponibles suman un total de 274.820 ha. Según estos datos, cabe la posibilidad, que eventualmente se sobreutilicen aproximadamente unas 50.000 ha.
- √ Si comparamos la superficie considerada como tierra arable según el mapa de aptitud de tierras, con las has aprovechadas para tal fin en el período de estudio, se detecta que se sembró unas 79.321 ha menos de lo que potencialmente pueden llegar a sembrarse.

Esta situación de subutilidad puede atribuirse a varias causas concurrentes.

En mayor grado, puede atribuirse a los problemas estructurales que viene sufriendo el sector (indicados en el punto VII del informe parcial), lo cual pudo influir en la no conveniencia de la siembra, teniendo en cuenta el valor de los precios de venta de la cosecha.

También pudo haber incidido un agotamiento de suelos, que al no ofrecer las respuestas productivas deseables, se los halla dejado para producción de pasturas.

Como es obvio, a la luz de los acontecimientos ocurridos por el fenómeno de anegamiento, y al margen de las causas que originaron las restricciones de uso agrícola, de haberse sembrado mayor superficie, las pérdidas hubieran sido mucho más catastróficas.

- **Departamento Vera.**

- √ La situación del oeste del Departamento Vera, que abarca el área de trabajo, es muy diferente a la considerada para el Departamento 9 de Julio. En toda su extensión no existen tierras aptas para ser cultivadas, las clases de aptitud son de grado 6 y 7, posibilitando solamente una actividad ganadera extensiva, sobre

la base de la producción de pastos naturales de secano, pastos naturales hidrófilos y eventualmente, en áreas de mayor cota topográfica, pasturas implantadas.

De lo anterior se desprende que toda actividad agrícola en el sector, debe ser considerada como "sobreutilización de la tierra".

√ La cuantificación del uso agrícola a través del procesamiento informático fue detalladamente corroborada con los informantes calificados del lugar, los que aportaron datos acerca de las áreas cultivadas en la época que se produjo el evento de anegamiento.

VII- Estudio en el área piloto.

La elección de un área para realizar un estudio de mayor precisión, tuvo en cuenta una serie de factores que, analizados integradamente, resultaron de peso para la determinación de la misma:

- El grado de representatividad que presenta el área seleccionada, respecto de los ambientes agroecológicos que integran toda el área de estudio.
- La representatividad en cuanto a la producción primaria que se realiza en la zona, con énfasis en la agricultura, componente más sensible a los problemas de anegamiento.
- La densidad de información disponible, y el grado de conocimiento insitu que se tiene del área.
- La posibilidad de contar con informantes calificados, para eventualmente corroborar la información técnica generada.

VII. 1 Ubicación del área.

El área piloto analizada, se ubica en una franja en sentido oeste – este, en los Distritos Villa Minetti y San Bernardo. Los límites fijados en forma arbitraria son: al norte el camino 421; al Sur la ruta 32; al este una línea imaginaria paralela a la ruta 77, distante a 10 Km. al este de la misma; y al oeste la ruta interprovincial 35 (ver cartografía N°2 y3). Comprende aproximadamente unas 140.000 ha.

VII.2- Síntesis de las características naturales del área.

La geomorfología del área responde a la impronta dejada por el abanico aluvial del Río Salado, más concretamente a la subunidad denominada "área elevada de Tostado".

El clima es subhúmedo seco, mesotermal, el régimen térmico tiene una moderada amplitud térmica. Los valores medios mensuales y anuales, se encuentran dentro de los siguientes rangos:

- *entre 20°C y 21°C para la media anual;*
- *entre 26°C y 28°C para la media del mes de enero;*
- *y entre 13°C y 14°C para la temperatura media de julio.*

Las temperaturas máximas y mínimas medias para la zona de estudio corresponden a los meses de enero y julio, meses que representan las situaciones extremas. Los valores mencionados en la fuente de referencia son los siguientes:

- *Temperaturas máximas medias de enero: entre 34°C y 37°C;*
- *Temperaturas mínimas medias de enero: entre 19°C y 20°C;*
- *Temperaturas máximas medias de julio: entre 20°C y 22°C;*
- *Temperaturas mínimas medias de julio: entre 7°C y 8°C.*

Como unidad agroecológica se puede distinguir dos ambientes característicos que determinan su condición de respuesta frente a la actividad productiva:

✓ **Ambiente Dorsal Agrícola.** Se ubica en forma de faja en el sector comprendido entre la ruta interprovincial N°35 al Oeste y en las proximidades de la ruta N°95 al Este (todo el sector del Distrito Villa Minetti y la parte oeste del Distrito San Bernardo considerado dentro del área piloto).

Es una zona que en general reviste la condición de excepcionalmente anegable (nivel 3 de anegamiento, ver Informe Parcial). Los aportes de agua son locales, siendo las vías de drenaje definidas, formándose un sub-escurrimiento temporario. Los aportes externos son muy escasos. Las aguas superficiales son relativamente buenas y las subterráneas salinizadas.

Presenta una profusa red de paleocauces, compuestos de suelos con texturas gruesas. Cabe la mención de que esta paleored, no siempre se comporta como vía de evacuación del escurrimiento actual. En muchos casos se dispone en forma oblicua a la zona por donde normalmente se encauza el agua; además su posición topográfica se encuentra relativamente más alta que la de los ambientes de desagües.

Las características de edafización dominantes, son el resultado de los factores climáticos imperantes, que muestran una dominancia de condiciones áridas que se acentúan de Este a Oeste.

El material original de los suelos es de carácter eólico, del tipo loésico excepto en los sectores deprimidos en los que se observan limos loésicos. La influencia de la salinidad y alcalinidad de los suelos y de la capa freática es débil.

En base al Mapa de la Provincia de Santa Fe (INTA -MAGIC), las Unidades edáficas dominantes son la N° 46 y 44, ambas alternándose en forma de faja en el sector oeste.

La primera de ellas, se compone de una asociación de Argiudoles ácuicos y Argialboles argiácuicos. En menor proporción y ocupando microdepresiones los suelos Natracuoles típicos (suelos con características halomórficas).

En general presentan las limitaciones relacionadas con su lenta permeabilidad y dificultoso escurrimiento, condiciones que impiden buenos rendimientos de los cultivos, en períodos con marcados excesos hídricos.

La aptitud de tierras de esta asociación es de grupo N°2 (INTA Rafaela). (mapa N°1 Informe Parcial).

La Unidad edáfica N°44, la integran suelos Haplustoles ácuicos y Argiustoles ácuicos, de escaso desarrollo genético. Los primeros ocupan los planos altos, los segundos las abas más deprimidas.

Son suelos que a pesar de su baja evolución tienen buenas condiciones productivas, con su mayor limitación en los aspectos climáticos. Es importante destacar, que la tala desmedida sin manejo ulterior, activa la alteración de la materia orgánica presente en el suelo, disminuyendo su capacidad productiva.

La aptitud de tierras de esta asociación es de grupo N°3.

Dentro de la fitogeografía de la Provincia Chaqueña, la unidad Agroecológica responde a una vegetación prístina de *Bosque Chaqueño Occidental*, que tiene su máxima expresión en la Provincia de Santiago del Estero.

Dicha fisonomía se encuentra notablemente perturbada por la acción del hombre, ejercida a lo largo de toda la centuria.

El escenario natural, otrora dominado por el bosque, fue desapareciendo en forma sostenida, a raíz de la explotación con fines productivos, realizada por el hombre: extracción de rollizos, obtención de tanino, de postes maderables, extracción carbonífera, y finalmente, los desmontes totales para ampliar superficies de siembra, son las causas más dominantes.

En su condición prístina relictual, el bosque alto de *Aspidosperma quebracho blanco* (quebracho blanco), *Schinopsis lorentzii* (quebracho colorado santiagueño) y *Schinopsis balansae* (quebracho colorado chaqueño), eran las especies típicas del hábitat del Dorso Agrícola Occidental, dispuestas con variaciones fisonómicas de bosque alto a muy alto.

✓ **Ambiente de transición o ecotonal:** Se sitúa inmediatamente a continuación de la unidad descripta anteriormente, y ocupa el sector este del Área Piloto.

La zona es débilmente drenada y receptora de los aportes de agua de la dorsal agrícola occidental.

El escurrimiento es mantiforme y de baja velocidad, orientado predominantemente hacia el este, en concordancia con el perfil topográfico regional.

La presencia del bosque bajo, fisonomía vegetal típica, se ha visto considerablemente reducida, sobre todo en la densidad de individuos por hectárea (parque y sabana parque).

Este tipo de estructura se hace más característico hacia el este, a medida que el paisaje pierde progresivamente altitud topográfica. Así van desapareciendo el hábitat natural del quebracho y aumenta las zonas propicias para el desarrollo de especies como *Prosopis* (algarrobo y ñandubay), y *Geoffroea decorticans* (chañar).

El estrato herbáceo también varia acorde a lo expuesto, presentándose con la siguiente frecuencia: sabanas, donde la gramínea dominante es el pasto aibe; pastizales puros de aibe y praderas ecotonaes de aibe y espartillo.

Sobre la base del Mapa de Suelos de Santa Fe (INTA-MAGIC), se observa el dominio casi exclusivo de la Unidad N°51. Más al este, en condiciones más limitadas edáficamente para la producción agropecuaria, se combina con las Unidad N°49.

La Unidad N° 51 se compone de Natrarboles típicos y Argialboles típicos. Ocupa un relieve subnormal, interrumpida por pequeñas depresiones frecuentemente alineadas y conectadas entre sí en épocas de excesos hídricos.

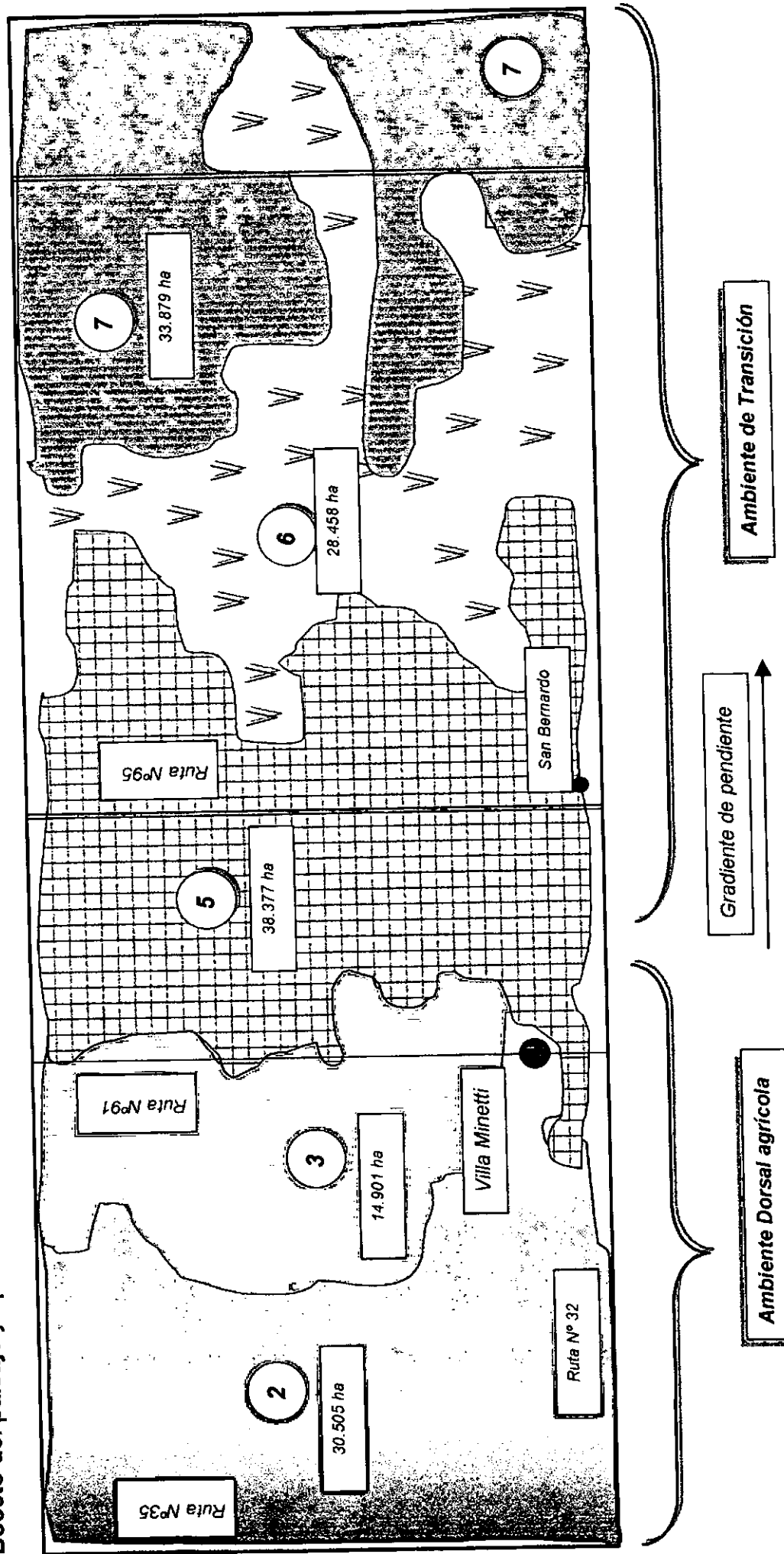
Las limitaciones principales que restringen el uso de la unidad son: el escaso escurrimiento superficial y anegamientos estacionales, la presencia de sodicidad y salinidad. Su severidad disminuye en los sectores mejores drenados.

La aptitud de tierras de esta asociación es de grupo N°5.

La Unidad N° 49, es un Complejo de suelos que evolucionan en una zona plana de drenaje imperfecto. Los Natracuoles típicos (en posiciones topográficas más favorables) y Natracuafes típicos (en los ambientes más deprimidos).

Toda este complejo de suelos, presenta fuertes limitaciones productivas por exceso de sodicidad, desde superficie y con valores crecientes en profundidad del solum. Además, el drenaje imperfecto y el lento escurrimiento determinan prolongados procesos de anegamientos.

Boceto del paisaje y aptitud de tierras del Area Piloto. (Escala aproximada 1:250.000).



Referencias:

Grupos de aptitud de las tierras: Grupo 2 y 3, aptos para agricultura; grupo 5 apto para pasturas naturales e implantadas; Grupo 6 y 7 aptos para pasturas naturales y, eventualmente en ambientes propicios, pasturas implantadas. Superficie aproximada 132.000 ha.

✓ Aspectos de la subdivisión de las tierras.

Analizados la cantidad de establecimientos distribuidos por estratos, se aprecia que el mayor número de ellos se concentra, para el caso del Distrito San Bernardo, dentro la franja de 501 a 1000 ha., mientras que en el Distrito V. Minetti la mayor densidad se encuentra en el estrato 101-250 y 251-500 ha respectivamente. Escasa representatividad tienen los estratos inferiores (minifundio) así como también los de extensiones superiores a 5000 ha.

Cuadro N°VII.1: Número de establecimientos por estratos parcelarios (propietarios y arrendatarios)- Fuente: IPEC 1998

Distrito	1	2	3	4	5	6
	hasta 100 ha	101-250 ha	251 - 500 ha	501-1000 ha	1001-5000ha	más de 5000
San Bernardo	8	22	27	29	17	2
V. Minetti	16	34	34	10	4	1

El dominio del estrato N° 4 en el Distrito San Bernanrdo comparado con la supremacía del estrato N°2 y 3 en Villa Minetti tiene que ver con el mayor número de establecimientos dedicados a la actividad ganadero que presenta el primer Distrito, acorde con el ambiente agroecológico de transición en donde se desarrolla.

Cuadro N°VII.2: Superficie de establecimientos por estratos parcelarios (propietarios y arrendatarios)- Fuente: IPEC 1998

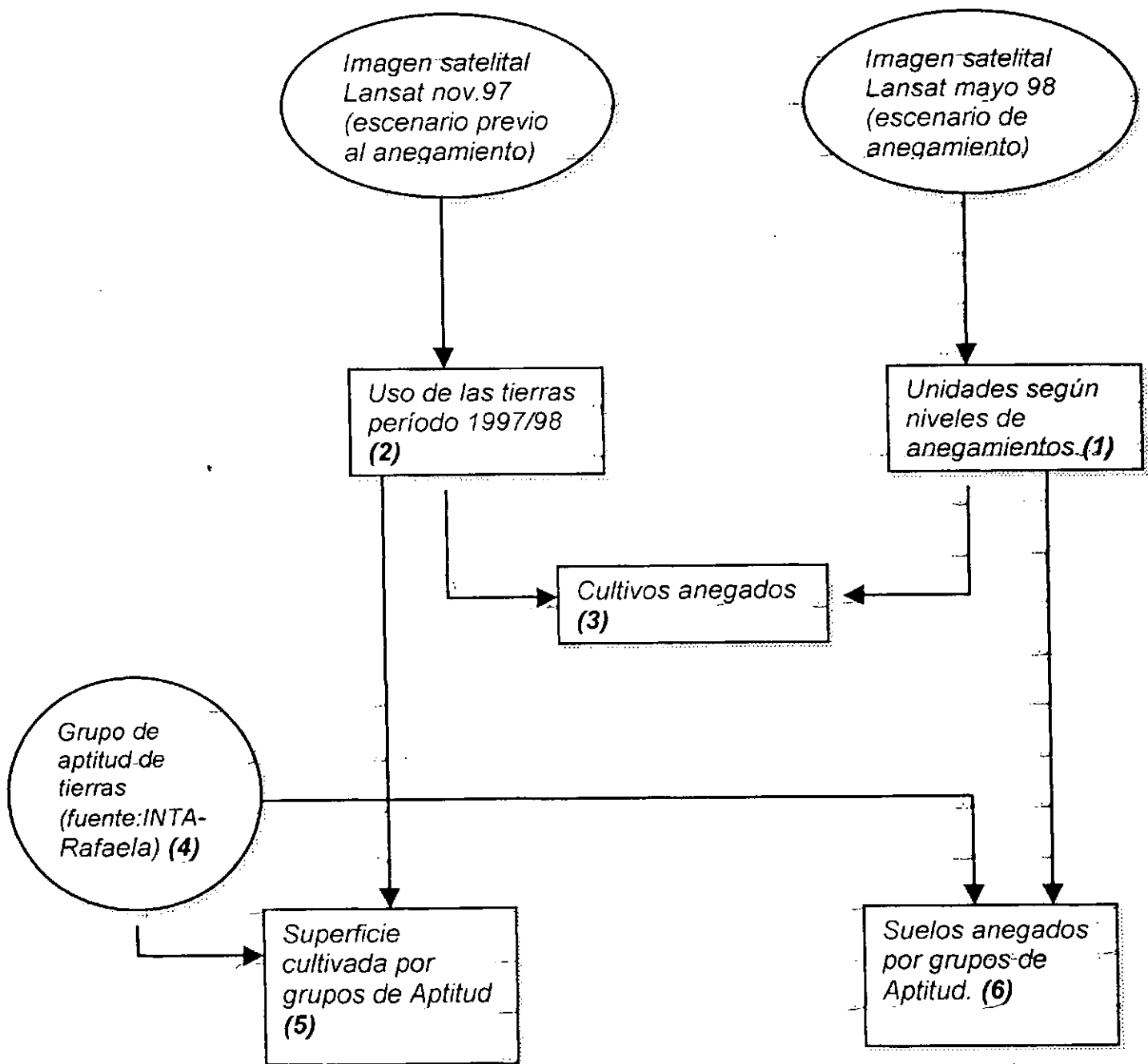
Distrito	1	2	3	4	5	6
	hasta 100 ha	101-250 ha	251 - 500 ha	501-1000 ha	1001-5000ha	más de 5000
San Bernardo	504	4.038	10.207	21.662	37.550	12.399
V. Minetti	1514	5.879	12.495	6.531	6.289	14.964

En los datos de superficies por estratos, se observa una tendencia creciente para el caso de San Bernardo, con su punto máximo en el estrato N° 5, cayendo posteriormente en forma abrupta.

En el Distrito Villa Minetti el valor mayor se da en el estrato 251-250 ha, luego decae. Un caso especial es el estrato N°6, representado por un solo establecimiento (Las Carretas).

VII.3- Memoria cartográfica de los indicadores de riesgos productivos por anegamiento.

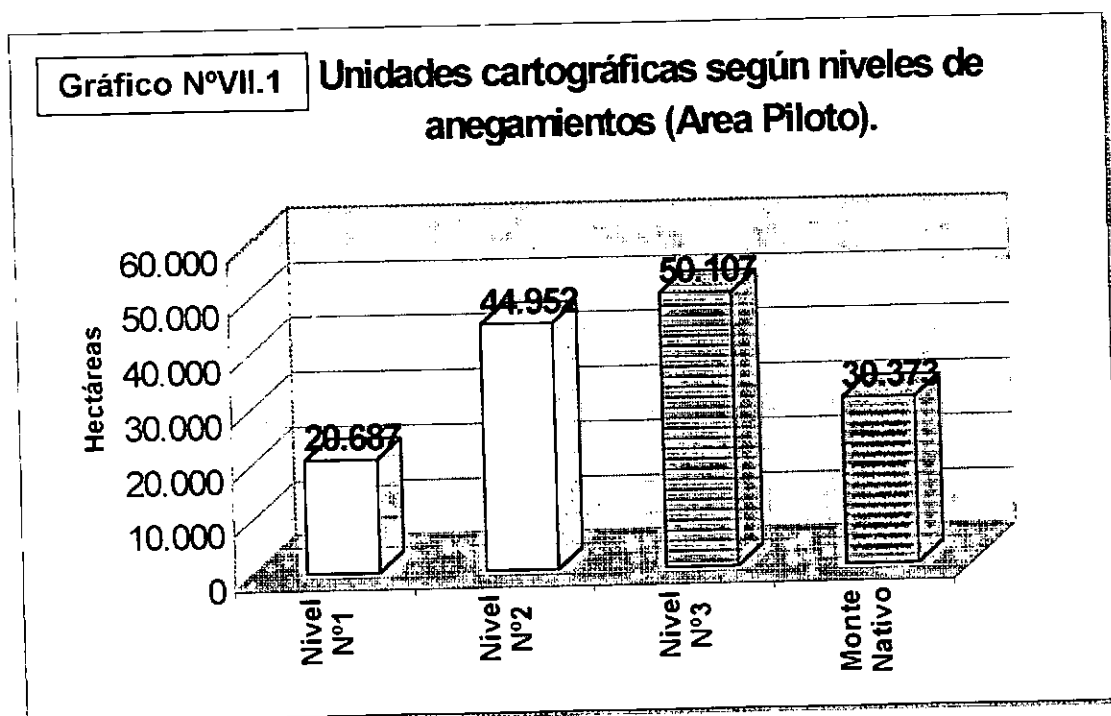
La elaboración cartográfica se orientó a relacionar informaciones temáticas, acerca de los riesgos productivos por impactos de anegamientos. A partir del procesamiento de imágenes Lansat de la época previa al fenómeno hídrico (octubre 1997- **cartografía N° 2**), y de la fase terminal del mismo (mayo de 1998 – **cartografía N°3**), se elaboró el siguiente diagrama de trabajo para el procesamiento e interpretación de la información.



1- Niveles de anegamientos en épocas de hiperhumedad (1997/1998). (cartografía N°4)

Se trabajó en la diferenciación de las siguientes unidades:

- Nivel de anegamiento N°1, de recurrencia semipermanente y permanente (Ver punto X, informe Parcial).
- Nivel de anegamiento N°2, de recurrencia frecuente.
- Nivel de anegamiento N°3, de recurrencia excepcional.
- Monte nativo (se debe considerar como de nivel 3 de anegamiento).

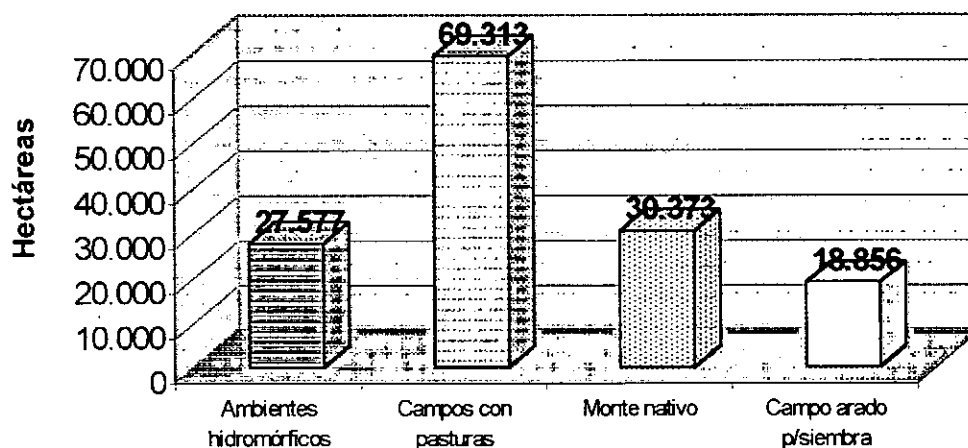


2- Uso de las tierras en el momento del fenómeno hídrico 1997/1998. (cartografía N°5).

Se trabajó en la diferenciación de las siguientes unidades:

- Ambientes hidromórficos (lagunas y vías de escurrimientos permanentes)
- Pasturas y pampas de espartillo.
- Monte nativo de diferentes estructuras fisonómicas.
- Campos arados y /o cultivados temporada 97/98.

Gráfico N°VII.2 Unidades cartográficas según el uso productivo temporada 97/98. Area Piloto. (ha)



3- Cultivos anegados durante el fenómeno hidrico 1997/1998 (cartografía N°6).

De la combinación a través del procesamiento informático de la cartografía temática mencionada precedentemente (uso de las tierras y unidades según niveles de anegamientos), se logró obtener la distribución espacial de aquellos cultivos que en el mes de mayo del año 1998, aún permanecían bajo agua.

Se deduce de esta cartografía que de las 5.375 ha contabilizadas, la totalidad se encontraban cultivadas en tierras de aptitud no arable. Este dato hace referencia a una directa sobreutilización del recurso, es decir que además de los problemas de anegabilidad, existieron seguramente otras limitaciones de los suelos como por ejemplos altos tenores de sodicidad y salinidad, compactación, baja fertilidad natural, etc.

Se debe tener en cuenta que la época de la imagen es del tramo final del proceso hidromórfico, lo que significa que no fueron estas la totalidad de la superficie de cultivos anegadas.

En este sentido lo que aquí se quiere poner de manifiesto es que con este tipo de procedimientos, sumado a escenarios seriados de imágenes satelitales, en momentos de eventos como el estudiado, puede convertirse en una herramienta de trabajo de mucho valor.

4- Grupo de aptitud de las tierras. (cartografía N°7).

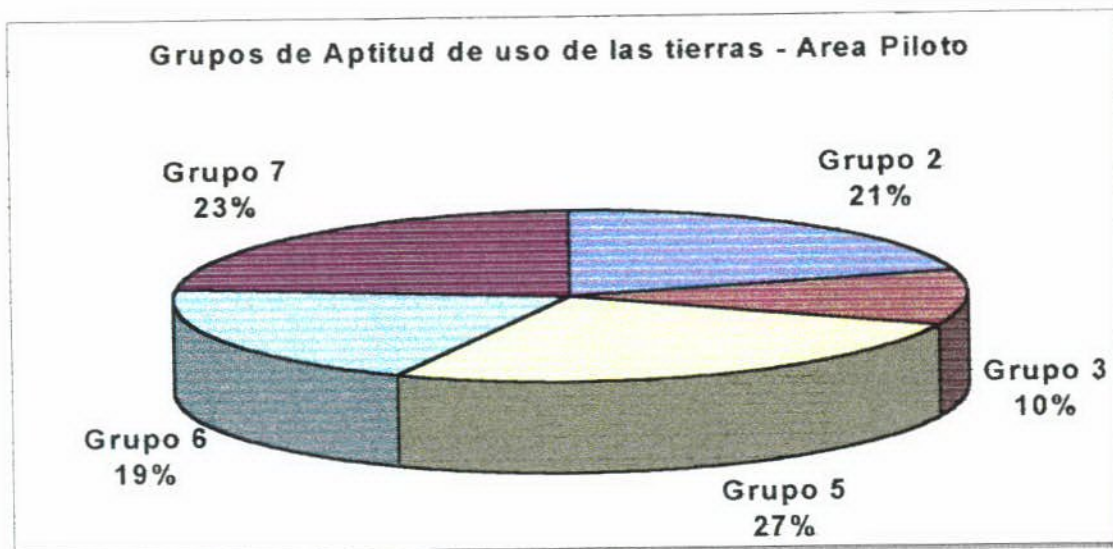
Se realizó un tratamiento informático de la cartografía elaborada en forma manual y presentada en el informe parcial sobre los grupos de aptitud. Una vez escaneada y georeferenciada dicho mapa, se lo sectorizó en función de la superficie que comprende el área piloto.

La cuantificación de los grupos de aptitud fueron los siguientes:

- Grupo 2: 30.503 ha
- Grupo 3: 14.901 ha
- Grupo 5: 38.377 ha
- Grupo 6: 28.879 ha
- Grupo 7: 33.879 ha

Sup. total : 146.118 ha

Gráfico N° VII.3



5- Superficie cultivada por grupo de aptitud. (cartografía N° 8)

Esta vinculación temática muestra en primer lugar el grado de sobreutilización de las tierras que presentan una aptitud restringida al uso pastoril, y que sin embargo fueron destinadas a cultivos intensivos en la temporada 1997-98. En segundo lugar la subutilización de tierras aptas para el cultivo, y que en esa oportunidad no fueron aprovechadas.

Gráfico N° VII.4- Cultivos por grupos de aptitud - Area piloto (ha)

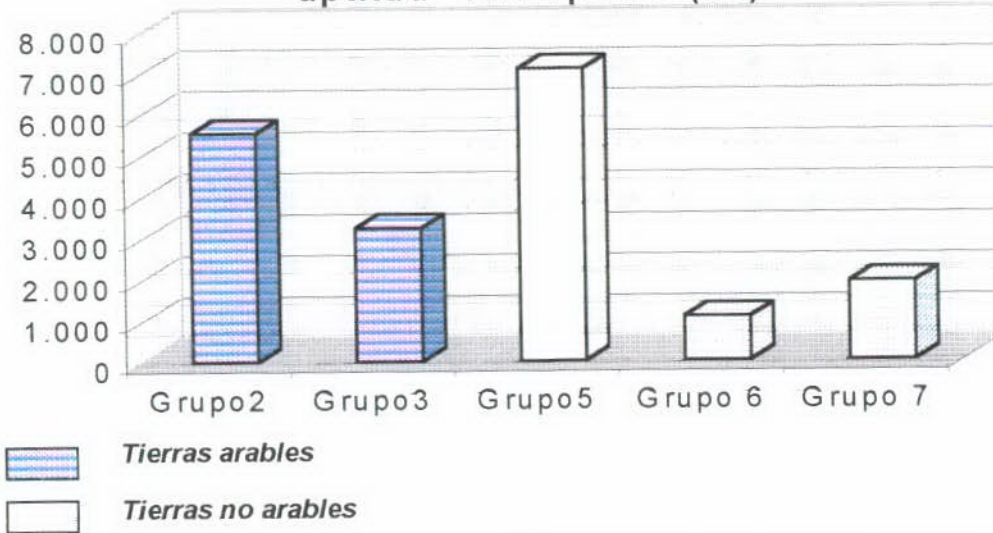
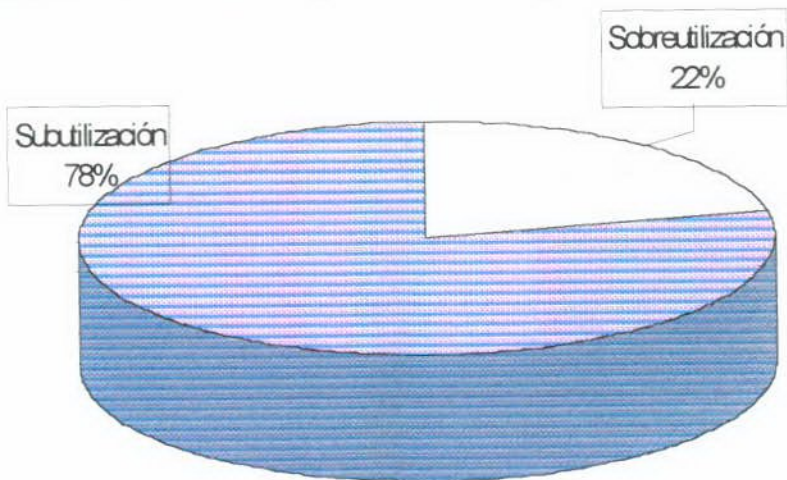


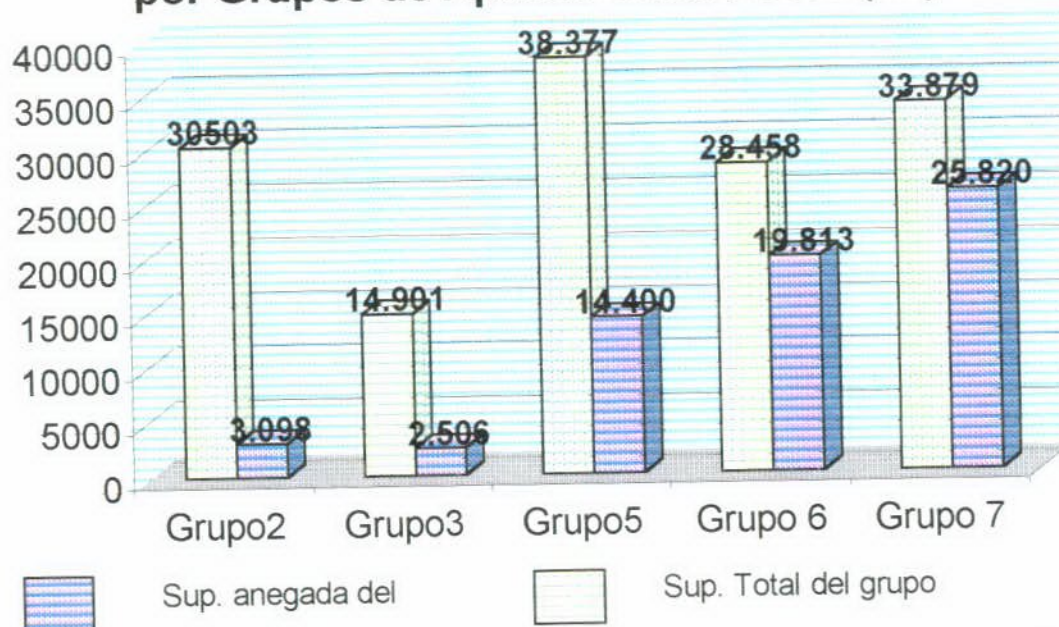
Gráfico N°VII.5- Relación producción - aptitud de las tierras



6- Suelos anegados por grupo de aptitud. (cartografía N°9)

Esta vinculación temática muestra la influencia relevante que tienen los procesos hidromórficos en la determinación de aptitud de los suelos en el área de estudio. Junto a ello, los excesivos niveles de halomorfía, y los elevados porcentajes de arcilla en los horizontes subsuperficiales, constituyen las limitaciones más importantes que determinan la condición de "suelos no arables".

Gráfico N°VII.6- Anegabilidad de los suelos por Grupos de Aptitud- Area Piloto (ha)



VII.4- Consideraciones sobre el estudio del Area Piloto.

El notable desarrollo que han alcanzado los procedimientos de informatización, permiten lograr importantes resultados en el conocimiento de la relación que entabla el hombre con el recurso natural, en aras de su aprovechamiento productivo.

El estudio realizado en el Area piloto, en una muestra de ello. Resulta una herramienta de alto valor, que permite la posibilidad de vincular diferentes interpretaciones temáticas, con un alto grado de confiabilidad.

No obstante ello, es necesario destacar que elaboración de la documentación cartográfica debe completarse necesariamente con los procesos de interpretación en gabinete y tareas de verificación en campo, que le permitan establecer las leyendas necesarias, la corroboración de datos y el criterio adecuado para la extrapolación de los resultados obtenidos.

Este tipo de estudio debe ser tenido en cuenta como punto de partida en la planificación del uso del territorio, particularmente en medidas de prevención ante la ejecución de proyectos que pretendan llevarse a cabo en un ambiente determinado.

La posibilidad de correlacionar datos entre el uso de las tierras y su verdadera aptitud productiva sustentable, enmarcado en un escenario cada vez más frecuente, como resultan los años de exceso de humedad, permiten arribar a una serie de conclusiones necesarias de destacar. Sin perjuicio de adaptar una postura un tanto reduccionista, se pueden poner en relieve las siguientes consideraciones:

- En el área de trabajo existe una estrecha dependencia entre la Aptitud productivas de las tierras con los procesos hidromórficos. Esta característica toma mayor magnitud en los años caracterizados por eventos hiperhumedos.

El gráfico N°6, pone de manifiesto que los grupos de aptitud de tierras, considerados como "no arables", presentan el mayor porcentaje de anegabilidad: Grupo N°7, 76 % de influencia directa de la anegabilidad; Grupo N°6, 70 %; y Grupo N°5 (transicional al de las tierras posibles de ser aradas), un 38 % de influencia.

- Se corrobora el dato acerca de un marcado indicio de subutilización de las tierras, previamente observado en el análisis efectuado para toda el área. Se contabiliza un 41 % de área cultivada de lo potencialmente posible de acuerdo a los grupos de aptitud. Pero a su vez, la distribución de ese porcentaje, no muestra una vinculación directa con las tierras arables, puesto que de ese 41 %, la mitad, se cultivó en tierras consideradas "no arables", principalmente en el Grupo N° 5.

Esta precaria correspondencia uso-aptitud recién comentada, merece un seguimiento sistemático, para saber si lo ocurrido constituye un caso puntual, o si se realiza normalmente a través del calendario de cultivos.

De ser esto último, se deberá estudiar cuales son las causales que inducen al hombre de campo, a utilizar la actividad agrícola intensiva en ambientes con limitaciones productivas. Será necesario, un seguimiento sistemático para detectar posibles degradaciones en la fertilidad de los suelos, y evitar en la medida de lo posible procesos de carácter irreversibles.

- Los ambientes de mejores suelos desde el punto de vista productivo, tuvieron entre un 10 y un 15 % de anegabilidad. Sin embargo, las pérdidas de cosechas de la época en análisis, fueron casi totales (Distrito Villa Minetti, Informe Ing. Zoe Ansler – Convenio CFI-Prov. Sta.Fe), lo que permite inferir que el efecto hídrico se produjo no solo a través del estacionamiento del agua en superficie, sino de la fuerte saturación en tiempo y forma de los horizontes del suelo.

En esta ocurrencia tiene mucho que ver la combinación de tres factores: El ciclo hiperhúmedo, proceso disparador; la falta de obras de saneamiento, justamente en el lugar elegido para el área piloto, y el elevado índice de deforestación del monte nativo que registra el área, lo cual provoca una disminución de retención de la circulación hídrica-edáfica en los lugares de cotas topográficas más significativas.

VII- Análisis del marco legal provincial sobre la problemática de anegamiento.

Actualmente se cuenta con un Proyecto de Ley (ver anexo Nº1), que cuenta con media sanción de la Cámara de Senadores de la Provincia de Santa Fe, y que fue remitido a la Cámara de Diputados para su tratamiento en el mes de noviembre del año 1998.

En líneas generales, se puede decir que la misma constituye un avance, teniendo en cuenta la falta de instrumentos legales antecedentes sobre la temática específica.

Sin embargo, de su lectura puntualizada, se desprende que el proyecto adolece de una serie de anomalías que necesariamente deben subsanarse, para que este instrumento normativo cumpla un rol efectivo.

En otros términos se puede decir, que el objetivo de la normativa es claro, pero el desarrollo de sus artículos no logra plantear las bases adecuadas para lograrlo:

Se advierten deficiencias de criterios técnicos:

- La definición de las áreas es poco precisa.

Por ejemplo el área II, define zona inundable a las vías de evacuación de crecidas y áreas de almacenamiento; sin especificar que tipo de crecida y con qué frecuencia.

- Si bien se puede entender, que el ambiente de llanura se encuadra en un sistema hidrológico no típico, caracterizado por su anarquía en su escurrimiento, en ningún momento se aplica un criterio de cuenca, con divisorias factibles, de comportamiento de relativa independencia. Esto limita la versatilidad de la normativa al ámbito provincial, subordinando los ambientes naturales a las delimitaciones políticas de límites provinciales.

- El artículo Nº3 habla sobre la autoridad de aplicación y sus atribuciones. La misma debería estar apoyada por un Consejo Asesor (no sólo para eventuales controversias), que entienda de manejo integral de la relación: suelo – agua - planta.

Además, no sólo se pueden producir conflictos entre particulares, como menciona el Proyecto, también pueden ocurrir situaciones de conflicto entre el Estado y particulares y/o entre diferentes Estados provinciales.

- El artículo 5 habla sobre las pautas cartográficas para determinar los límites entre las áreas II y III, utilizando como criterio hidrológico, un riesgo de inundación que no supere el 20%, o su equivalente geomorfológico y/o edafológico. Este criterio, no resulta claro, ya que no desarrolla fundamento alguno de cómo utilizar y cuales son los "equivalentes geomorfológicos y/o edafológicos".

Asimismo, no menciona en ningún momento como recurso alternativo las "líneas de isorriesgo" (elaboradas por el INTA), que pueden aportar claridad y objetividad a situaciones de conflicto.

- El artículo N°11 habla de una actualización cartográfica en caso de ser necesario, cuando en realidad se debería hablar de una actualización de información de los subsistemas ambientales, donde la cartografía es una herramienta de expresión areal.
- Por último, así como se explicita un plan de emergencia (artículo N°21), no se plantean planes de prevención y mantenimiento de aquellas áreas que anteriormente eran anegadas y/o inundables y ahora se encuentran protegidas con obras de defensas.

IX- Medidas " No estructurales" prioritarias.

IX.1- Ámbito político institucional.

A través de una revisión de la bibliografía antecedente, se puede aseverar que mucho se ha estudiado y analizado sobre la problemática productiva en las áreas anegadizas.

La zona cuenta con una serie de estudios básicos, tanto del recurso natural, como de las infraestructuras relacionadas al campo, que permiten lograr una caracterización y diagnóstico lo suficientemente ajustado, como para posibilitar la aplicación de un conjunto de medidas concretas.

En virtud de ello, y en diferentes oportunidades, organismos gubernamentales como el INTA y el Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Fe, así como instituciones intermedias, han planteado paquetes de medidas tecnológicas y prácticas de manejo, con la finalidad de mejorar la producción agropecuaria de estas zonas.

Se suma a todo esto, la progresiva transformación de la dinámica del paisaje, que produce la incorporación de las obras de drenaje de aguas superficiales, que se están llevando a cabo. Estas, diseñadas en forma de sistemas, surcan la zona progresivamente de este a oeste, con la finalidad de captar excedentes hídricos de las tierras de mayor posición topográfica y conducirlos a través de las zonas más planas, hasta el Arroyo Golondrina o la margen izquierda del Río Salado.

En resumen, el conocimiento del medio, el diseño de medidas atinentes al manejo de las tierras y la creciente eficiencia de las obras de saneamiento, conforme se integran a la dinámica ambiental, ofrecen condiciones muy favorables para llevar a la práctica una verdadera optimización conservacionista del desarrollo agropecuario.

Sin embargo se puede manifestar, a un nivel genérico, que no se evidencia un correlato entre la afirmación del párrafo anterior y la verdadera relación hombre-recurso natural que se concreta en el ambiente.

Esta situación se nota con mayor claridad, cuando se producen procesos críticos, como el fenómeno de anegamiento ocurrido a principios del año 1998.

Las experiencias de países considerados de vanguardia en procesos de transformación del medio rural (España, Israel, Holanda) han demostrado que aún teniendo un compendio eficaz de medidas para poner en práctica, no se producen procesos concretos y duraderos, hasta tanto se cuenten con "macromedidas no estructurales" o medidas marcos, que fijen las condiciones de borde, que indiquen y garanticen el seguimiento de un camino a través del tiempo, mas allá de situaciones coyunturales.

En aras de aclarar este concepto, podemos plantear cuatro considerandos que deben incluirse en estas macromedidas, y que son de resortes exclusivos del ámbito político institucional:

1- Lograr el consenso de un marco conceptual del cual se pueden desprender criterios y prioridades de acción.

2- Jerarquizar el rol del Estado

2.1- Conocimiento y predicción climática.

2.2- Integración de aspectos ambientales a la operatividad de los Comités de Cuencas de la provincia.

3- Generar un fuerte respaldo legal.

4- Profundizar las actividades de Instituciones específicas.

4.1 Organizaciones de trabajo coordinadas.

4.2- Presencia de técnicos en el área.

1- Lograr el consenso de un marco conceptual del cual se pueden desprender criterios y prioridades de acción.

Desde el inicio de la presente década, aparece en escena la expresión "Desarrollo sostenible" (sustentable) y a manera de paradigma, el conjunto de la comunidad relacionada al tema, se aferró al concepto, de forma que comenzó a ser mención obligada en todas las manifestaciones y trabajos emprendidos.

Los ítems de debates y propuestas sobre ambiente y desarrollo que se manifiestan desde esa época se sintetizan en los siguientes puntos:

- *Es posible hacer que el crecimiento económico sea compatible con la conservación de los recursos naturales. Se da un reconocimiento al crecimiento económico, como un elemento para superar la pobreza.*
- *Se trata de demostrar la importancia económica de la calidad del ambiente y el estado de los recursos naturales.*
- *Se enfatizan los problemas de los países que se encuentran en una creciente inercia de industrialización.*
- *Se centra la atención hacia los recursos renovables: agua, suelos, bosques, biodiversidad y hacia la capacidad del ecosistema de absorber desechos (capa de ozono, calentamiento global, residuos peligrosos, entre otros).*

El problema suscitado en este nuevo enfoque, radica en la dificultad de formular un criterio lo suficientemente abarcativo. Hoy en día, se cae en la cuenta que "Desarrollo sostenible" tiene un significado distinto para ecologistas, planificadores ambientales, economistas y políticos, pese a que normalmente se utiliza como si existiese consenso acerca de su conveniencia.

Esta confusión conceptual tiene sus causas, en las inexistencias de acuerdos en cuanto a que es exactamente lo que debe sostenerse.

En algunas ocasiones el objetivo de la sostenibilidad hace referencia a los recursos, en otras, al sustento que dichos recursos naturales procura. Algunos

autores ponen énfasis en los niveles de producción sostenibles, mientras que otros hacen hincapié en los niveles de consumo sostenible.

Los distintos usos al concepto, reflejan la variedad de sesgos disciplinarios, de diferencias entre paradigmas, de disputas ideológicas y de intereses económicos.

Estas divergencias son cruciales a la hora de diseñar políticas agropecuarias.

Los organismos de desarrollo como el Banco Mundial y Organizaciones centralizadas por Naciones Unidas, llevan adelante un enfoque basado en el economista Pearce, que pone énfasis en la contabilidad ambiental, otorgando un valor numérico al medio ambiente y a las pérdidas ambientales, como forma de lograr mayor sostenibilidad.

Le otorga importancia fundamental a las compensaciones entre los sistemas: biológico, económico y social, y entre necesidades presentes y futuras (concepto transgeneracional).

Tal enfoque logra efectividad en aquellas situaciones donde existe un interés general por el medio ambiente y se tengan solucionadas las urgencias de los problemas relacionados con la satisfacción de las necesidades básicas, en este caso de la población rural.

De lo contrario, el intento a acceder al sustento básico, incluye (con o sin desconocimiento de quien lo hace) el sacrificio de la calidad ambiental a favor de la ganancia económica a corto plazo.

La necesidad del consenso del marco conceptual no debe dejar de lado la relevancia que tiene el monitoreo del balance entre *"utilidad productiva pretendida por el hombre versus la utilidad productiva real que tiene el recurso a utilizar"*.

La capacidad de respuesta que posee el ambiente, juega un papel excluyente. El grado y la rapidez de estabilidad del nuevo equilibrio una vez intervenido el recurso puede determinar, en caso de ser negativo, un proceso degradatorio, que según su magnitud afectará en mayor o menor medida al desarrollo sostenible.

Los criterios rectores que se impriman al marco conceptual, en este caso específico para la producción agropecuaria en áreas con distintos grados de anegabilidad, deben arribar indefectiblemente a medidas normativas, donde la mayor responsabilidad de la resolución de los problemas ambientales le cabe a las instituciones gubernamentales.

2- Jerarquizar el rol del Estado a través de políticas eficientes que privilegien las acciones preventivas, aprovechando la gran disponibilidad de recursos tecnológicos. Atendiendo a la realidad de la zona, se considera de suma importancia analizar los siguientes ítem de trabajo:

2.1- Conocimiento y predicción climática.

Los diferentes autores que estudian el tema afirman, que la situación climática de la provincia se ha modificado a partir de fines de los años 60, comienzo de los años 70.

Las recurrencias de inundación a causa de las precipitaciones locales, son acompañadas por situaciones de sequías, pudiéndose pasar de un extremo a otro en cortos lapsos de tiempo.

El comportamiento en períodos secos muestra que excepcionalmente son de una duración multianual, en cambio los períodos húmedos, si lo son, aunque con distinta intensidad dentro de cada período.

Es así, que la cantidad de eventos de inundación-anegamiento, productos de crecidas del Río Paraná y lluvias locales, asociados a episodios calientes ("El Niño") aumentó en frecuencia e intensidad.

Atendiendo a la gravedad de los impactos que provoca en la producción, este tipo de eventos extremos en la Provincia de Santa Fe es, al momento, posible de disminuir mediante un adecuado monitoreo climático y una consecuente predicción. Para ello se debe reforzar la densidad y sistematización de la recolección de los datos de parámetros básicos como las precipitaciones, heladas, temperaturas, etc.

2.2- Integración de aspectos ambientales a la operatividad de los Comités de Cuencas de la provincia.

La presencia física y operativa que desarrollan los Comités de Cuencas (CC) en la provincia de Santa Fé, representa una herramienta de mucho valor para los centros de decisión técnica, como lo es la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas.

Cada uno de ellos significa el nexo entre la producción y el organismo del estado. Ese nexo se da en el mismo ámbito donde el productor, las asociaciones y entidades agropecuarias desarrollan su actividad cotidiana.

La relevancia que encierra la labor de estas unidades técnicas operativas, hace que su función se provea de una creciente planificación, para dar respuestas eficientes y sostenibles a los problemas planteados.

Visto desde una percepción macro, un elemento esencial para lograr la planificación es el conocimiento del medio donde operan, que permita discretizar el ámbito físico y sociocultural de cada una de ellas.

Cada obra proyectada (canalización, alcantarillado, etc.), origina una nueva configuración en la dinámica del escurrimiento hídrico, afectando de diversas formas a los demás componentes del ambiente. Provoca situaciones generalmente ambivalentes, según se trate aguas arriba o aguas abajo de la obra; en oportunidades pueden modificar las aptitudes productivas de las tierras, generando adversidades de difícil reversión.

La ausencia de una visión global de la problemática, nos puede llevar a creer como convenientes y efectivas obras puntuales, beneficiosas para un sector de reducida extensión. Estas con el tiempo, son susceptibles a transformarse en procesos degradatorios de mayores dimensiones.

Sin duda, que la coyuntura obliga a trabajar sobre la marcha y resolver problemas en forma inmediata, asumiendo la posibilidad de equivocación que ello implica.

Sin embargo se puede pensar en la coexistencia de procedimientos que pueden contribuir a la labor sostenible de estas unidades técnicas operativas. Para ello entre las medidas a tomar se propone:

- √ *Comenzar con un proceso de regionalización y conocimiento ambiental de los distintos CC (inventarios ambientales). Se debe tener presente que existe mucha información de base elaborada, pero muchas veces la misma se encuentra en forma inconexa.*

Teniendo en cuenta los avances tecnológicos, se entiende como altamente conveniente adoptar la metodología de procesamiento informático (GIS – CAD), de manera de lograr mayor precisión, y generar una base de datos que admita una permanente actualización.

- √ *Incorporar evaluaciones ambientales en áreas de afectación directa para los proyectos y obras inmediatas.*

Es necesario y a la vez posible que cada proyecto de intervención a ejecutarse cuente con un estudio ambiental, para identificar los potenciales impactos y su trascendencia. Es factible adaptar las metodologías según los datos disponibles, las urgencias del caso o bien la dimensión de la obra proyectada. Pero lo importante es poder prevenir, a través de un estudio formal del ambiente, sobre las implicancias que generará dicha intervención.

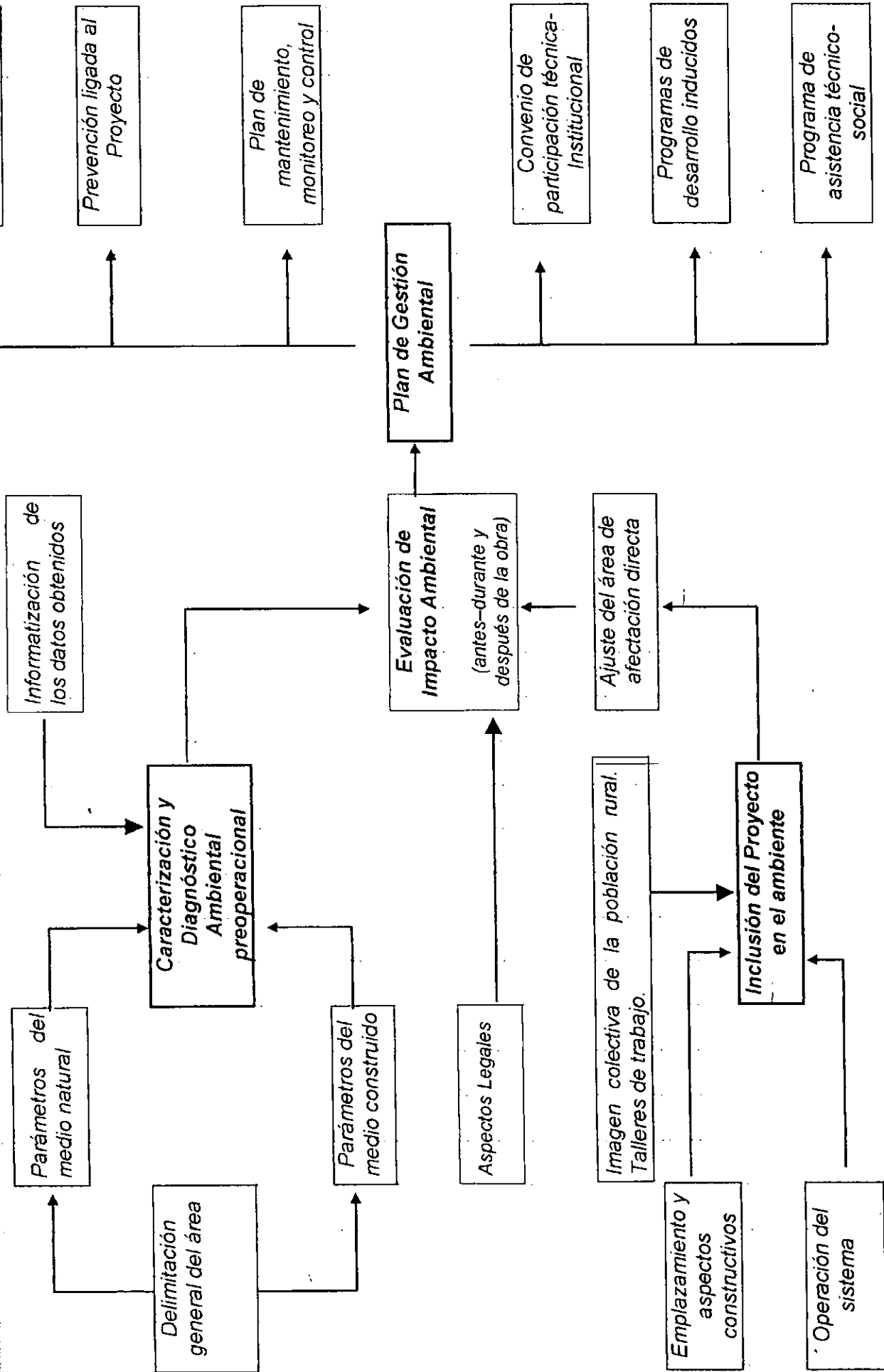
*Los estudios ambientales formalizados a través de metodologías responsables y estandarizadas, que día a día se van ajustando a las realidades de cada región, resultan **el punto de equilibrio** entre la oposición sistemática e inconsistente a intervenir el medio, porque se lo dañará en forma irreparable y el abuso tecnocrático que dilapida irracionalmente el recurso natural y social.*

*En la actualidad, no hay proyectos que sean aceptados por los comitentes y por los organismos crediticios que no tengan estudio y una evaluación conforme a normas estandarizadas acompañadas de un **Plan de Gestión Ambiental**, debidamente presupuestado (costos ambientales y programas de desarrollo).*

Pero atención, el estudio del ambiente se debe iniciar con el proyecto, lo debe integrar en todos los niveles perceptivos pautados, controlar en la etapa constructiva de la obra proyectada, y monitorear en la etapa operativa de la misma.

La evaluación del ambiente que exige nuestros tiempos, lejos está de una formalidad teórica, su inserción en el proyecto debe ser de una aplicación práctica constatable, con pautas programáticas y presupuestarias, integrando especificaciones técnicas bajo la denominación de medidas no estructurales y estructurales, que minimicen u optimicen impactos, que limiten el accionar desmedido, que vedan la actividad antrópica en ciertos ambientes, o bien que se activen mecanismos de controles técnicos y/o jurídicos, etc.

Proceso de Planificación p/ la Gestión ambiental en el ambito de los Comites de Cuenca



3- Generar un fuerte respaldo legal, a través de instrumentos normativos claros, específicos y actualizados, que reflejen y posibiliten la materialización de los puntos precedentes.

En todas las acciones que provengan de la actividad humana sobre el ambiente donde se desarrolla (impactos); debe tener injerencia el rol de control de parte del Estado.

Es imprescindible para ello, que las acciones políticas cuenten con un respaldo legal, sobre la base de un instrumento actualizado, generado a partir del conocimiento cabal de la problemática y de la región de aplicación.

Dentro de esta misión de contralor, **El Ambiente** debe ser tenido en cuenta como Patrimonio Nacional, por lo tanto debe ser protegido y conservado para su aprovechamiento racional y sostenible.

Las intervenciones sobre el medio ambiente deben realizarse teniendo en cuenta la estabilidad de los ecosistemas y la preservación de su equilibrio, para dar respuesta a los requerimientos productivos. Este criterio debe integrarse en forma permanente bajo un marco normativo preestablecido, a las eventuales formulaciones de proyectos, innovaciones, mejoras u otra gestión que tenga que ver con el progreso y desarrollo de un área determinada.

4- Profundizar las actividades de Instituciones específicas.

4.1 Organizaciones de trabajo coordinadas.

En este sentido una clara muestra del camino a seguir lo constituye la reciente creación de la Asociación para el manejo de pasturas naturales. La sede central de este foro (creado en el mes de abril del corriente año), funcionará en la ciudad de San Cristóbal, donde desde hace 4 años se vienen organizando jornadas sobre el buen manejo de este recurso.

Las Instituciones que llevaron a cabo la iniciativa fueron el INTA y la Asociación de Ingenieros Agrónomos y tuvieron participación además, autoridades nacionales y provinciales relacionadas a la problemática.

4.2- Presencia de técnicos en el área.

A pesar de los esfuerzos de los profesionales que se encuentran en el área, la dotación y la coordinación de los mismos es muy escasa o bien, reducidos a emprendimientos voluntarios, o agrupados en programas que son muy ambiciosos en sus objetivos, pero que tienen un muy bajo presupuesto para llevarlos a cabo.

La problemática del avance del desmonte nativo en la dorsal occidental es un ejemplo donde se requiere de una asistencia técnica sistemática, incentivando a los productores a presentar proyectos de desmontes, teniendo en cuenta normativas conservacionistas.

Otro ejemplo lo constituyen la impronta de canales intraprediales que realizan los productores en épocas hiperhúmedas, guiados solamente por el conocimiento de su campo, sin saber en muchos casos que puede ocasionar, una aceleración o un freno del escurimiento aguas arriba o aguas abajo.

La presencia de profesionales en el campo, en forma debidamente planificada y organizada, con objetivos comunes acerca del marco conceptual que se pretende aplicar en el área, en sus distintos rubros productivos, genera un verdadero acercamiento de los aspectos técnicos a los quehaceres del hombre de campo.

El procesamiento y generación de información de base que en la actualidad se produce con inusitada precisión y celeridad (mapas de aptitud de suelos, predicciones de variables climáticas, mapas de estados de anegamientos, dinámica hídrica superficial, etc.), no solo tiene provecho dentro de la comunidad técnica-científica. Cobra su real magnitud cuando se pone al servicio de los productores, que son en definitiva los usuarios directos.

Se requiere imprescindiblemente mejorar el canal de bajada, a través de un servicio más eficiente y continuo, donde se refleje la inserción de las orientaciones posibles y convenientes, donde se genere conciencia acerca de las limitaciones y potencialidades que cada recurso puede brindar.

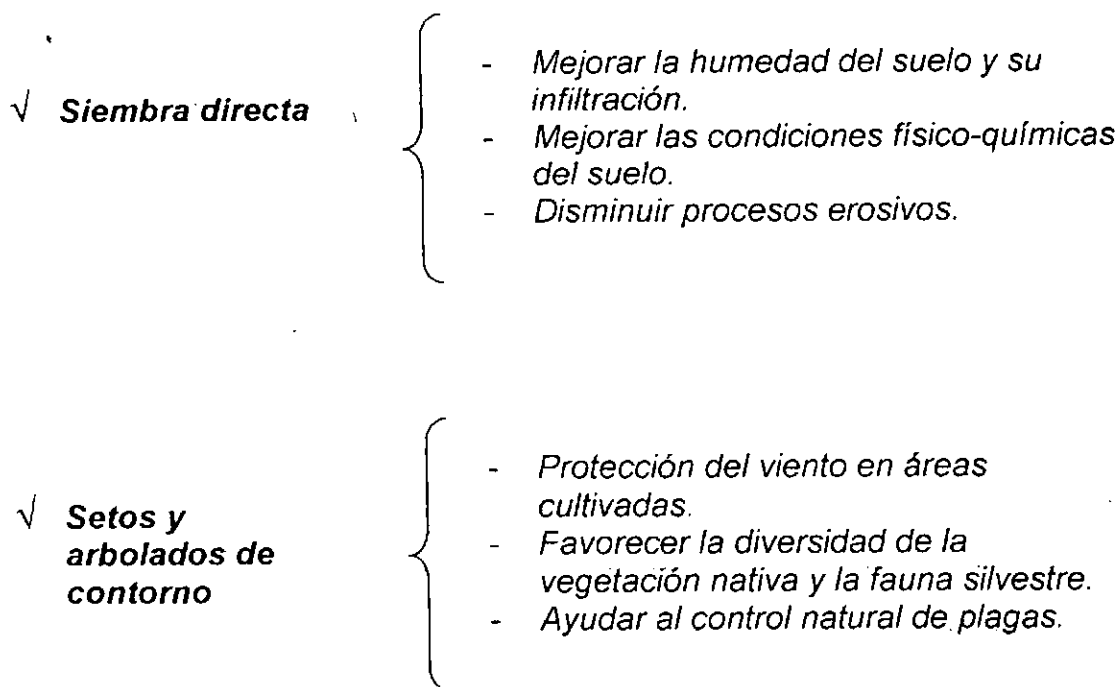
IX.2- La acción privada.

En este punto se sintetizan en forma esquemática las actividades que les competen al hombre de campo, a nivel predio, y que son complementarias (muchas de ellas dependientes), a las consideradas como "medidas marco", descriptas en el punto precedente.

La propuesta de acción presentada, no se agota en si misma, sino que deben considerarse como integrantes de las medidas más importantes a llevar cabo. Asimismo no se limitan exclusivamente a las directamente relacionadas con los procesos de anegamiento, sino que apuntan a una programación más integral, con énfasis en la utilización racional del recurso natural.

Para una mayor especificidad, se contempló separadamente las acciones que son propias de aplicar en tierras de aptitud arables, y aquellas que solo admiten un manejo pastoril:

- **Actividades y objetivos de las mismas, orientadas a las tierras de aptitud agrícola en la dorsal occidental (anegamientos nivel 3).**



✓ **Desmonte con
planificación
aprobada**

- Conserva parte de la masa vegetal que retiene insitu el agua de escorrentía.
- Mantiene cortinas forestales.
- Mantiene la biodiversidad de la fauna.
- Atenúa las temperaturas extremas.

✓ **Control analítico
de los suelos en
forma
sistemática.**

- Advierte sobre las deficiencias y desequilibrios nutricionales.
- Optimiza el uso de fertilizantes.
- Da indicios de las labores culturales necesarias para favorecer la estructura del suelo.
- Advierte sobre problemas de capas duras y/o encostramientos.

✓ **Manejo de
cultivos**

- Rotar cultivos compensando sus características extractivas.
- De no efectuarse siembra directa, utilizar los rastrojos y las coberturas (mulch), principalmente en épocas de lluvias.
- Ajustar el tipo e intensidad de agricultura a la aptitud productiva del potrero.

✓ **Cooperativizar el
asesoramiento
profesional**

- Optimiza la ayuda técnica.
- Acerca la información al productor.
- Evita la repetición de errores por desconocimiento.
- Posibilita interpolar experiencias de campo con similar problemática.

✓ **Cooperativizar la
compra de
bienes de capital**

- Optimiza el tiempo ocioso de la maquinaria
- Ahorra costos de inversión.
- Abarata los costos de mantenimiento.
- Posibilita interpolar experiencias de trabajo.

- **Actividades, orientadas a las tierras de aptitud pastoril (anegamientos nivel 2 y 1).**

Estas tierras no son aptas para la producción agrícola y es posible el uso pastoril, con limitaciones severas. El aprovechamiento está reducido a la utilización de pastizales naturales y en espacios muy limitados a pasturas implantadas, con fuertes restricciones para la elección de especies y/o alto riesgo de degradación del suelo.

Se requieren prácticas o sistemas de manejo muy condicionados. La eventual degradación de los horizontes superiores requiere un lapso muy prolongado para su recuperación.

✓ Ambientes que presentan una fisonomía de monte bajo: En estos ambientes que tienen una importante representatividad areal, resulta necesario optimizar un esquema productivo, de tipo mixto, con la intencionalidad de prevenir procesos degradatorios por desmontes masivos, que serían irreversibles en estos tipos de suelos.

El "Sistema agrario de dehesas", muy difundido en España, puede ser una propuesta que de ajustarse según las características regionales, ofrecerían un desarrollo equilibrado entre la explotación y la conservación.

Originalmente las dehesas son sistemas de climas semiárido o subhúmedo, con precipitaciones irregulares, fuerte insolación, altas temperaturas estivales, y elevada cantidad de especies vegetales inflamables.

Es una explotación compleja y mixta, ganadera, forestal, con eventuales y controladas actividades agrícolas y cinegética. La masa arbórea prístina, cuando está cerrada y sucia, es aclarada y modificada por el hombre en zonas de suelos relativamente pobres. La eliminación del matorral determina un incremento en la importancia de los estratos más rápidamente renovables del sistema, que son los que constituyen el sustrato herbáceo palatable para el ganado.

En este proceso el árbol resulta beneficiado dado su mayor rendimiento en biomasa aprovechable. El aclarado facilita la penetración de la luz del sol que mejora la fructificación y elimina la competencia en la exploración radicular en los horizontes subyacentes, permitiendo un mayor desarrollo de la copa del árbol.

En las cadenas tróficas de las dehesas, se da una variada fauna silvestre que contribuye a la conformación de una fuerte biodiversidad.

En España, la gestión y mantenimiento de las dehesas son de aplicación práctica de laboreo conservacionista, utilización racional de fertilizantes y fitosanitarios, complementadas por algunas actuaciones de mejora del medio (vegetación natural y fauna silvestre).

✓ En pampas de espartillos: Aquí el manejo resulta estrictamente bajo condiciones naturales. Para ello se debe tener un adecuado conocimiento del ambiente que se está manejando, dada la alta fragilidad de equilibrio que el mismo ofrece.

En todos los casos estas áreas, que se ubican aguas abajo del sistema de escurrimiento a nivel región, tienen una fuerte dependencia del manejo hidrológico de las áreas de producción agrícola situadas al oeste, y de los propios productores del lugar que, con la intencionalidad de optimizar el manejo de agua en épocas críticas, realizan bordos, alteos de caminos, canales provisorios, etc., ignorando las implicancias que pueden generar en los ambientes linderos.

El Ing. José Luis Panigatti, en un trabajo que elaboró para el INTA sobre el manejo de las áreas anegadas de los Bajos Submeridionales, destacó las siguientes pautas a tener en cuenta para el mejoramiento de la productividad de los suelos:

- Respetar la capacidad de uso de los suelos dominantes, que para la zona se restringen a campos de ganadería.

- Analizar la vegetación natural antes de cualquier reemplazo, dado que un buen manejo de cierta vegetación prístina puede dar más producción que la implantada, a la vez que mantiene el equilibrio natural del ambiente.
- Al utilizar implementos de labranzas en aquellos lugares de posición topográfica más elevada, realizar el número mínimo de pasadas, efectuando en forma simultánea o inmediata las labores secundarias.
- En los suelos de mayor receptividad, que posibiliten la implantación de pasturas, elegir aquellas especies que se adapten a condiciones de salinidad y sodicidad, como así también a eventuales períodos de hidromorfía.
- Evitar el sobrepastoreo y sobrepisoteo porque estos facilitan la degradación de las pasturas, el suelo y también el ascenso capilar y la salinización.
- Las canalizaciones de orden local pueden tener efectos perjudiciales, sino se atiende al manejo integral del área receptora.
- El eliminar total y rápidamente los excedentes hídricos en áreas naturalmente hidromórficas, no solo será impracticable por el costo, sino que traerá aparejado un proceso acelerado de degradación de suelos.

X. Bibliografía.

1. Programa de desarrollo Agropecuario para la región de Bajos Submeridionales. Convenio Provincial de Santa Fe Chaco y Santiago del Estero - CFI. Año 1978.
2. Descripción de Vegetación y Suelos del norte de la Provincia de Santa Fe - Convenio CFI - Provincia de Santa Fe. Año 1980.
3. Atlas de suelo de la República Argentina. Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca. Proyecto P.N.U.D. 85/019.
4. Mapa de Suelos provincia de Santa Fe. Sector norte. INTA- MAGIC, Año 1981
5. Estimación de pérdidas provocadas por las inundaciones en el Sector Agropecuario, Dpto. 9 de Julio. Convenio CFI – Prov. de Santa Fe. Año 1998.
6. Estudios complementarios de los aspectos productivos en el noroeste santafesino. Informe parcial e Informe Final. Convenio CFI - Prov. de Santa Fe. Año 1999.
7. El anegamiento de campos en la llanura santafesina. Programa conjunto MAG-INTA. Año 1998.
8. Consideraciones técnicas respecto de las propuesta de manejo del agua con criterio agronómico en el noroeste santafesino. Convenio CFI – Prov. de Santa Fe. Año 1998.
9. Suplementos "La Región" del Diario El Litoral. Meses enero a junio, Año 1998.
10. Plan de Obras Región Bajos Submeridionales. Convenio Bilateral Consejo Federal de inversiones - Provincia de Santa Fe. Enero 1996.

- 11.El anegamiento de campos en la llanura santafesina. Contribución a la comprensión del problema y sus posibles soluciones. INTA-MAGIC .Año1998.
- 12.Respetando el Saber de la Tierra. Escuela de Educación Técnica de Villa Minetti.
- 13.Manejo de Tierras Anegadizas. Prosa Año 1990.

Anexo N°1

- Proyecto de Ley “Régimen de uso de las tierras de áreas inundables”



NOTA N°: 1814.-

Expte N°: 769-PE

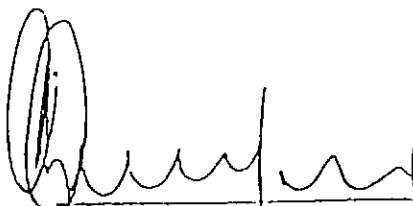
Cámara de Senadores de la Provincia de Santa Fe

SANTA FE, 19 de Noviembre de 1998.-

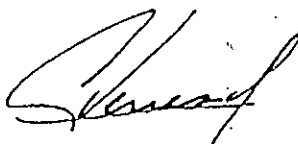
Al Señor
Presidente de la Cámara de Diputados
SU DESPACHO

Tengo el agrado de dirigirme al Señor Presidente, con el objeto de comunicarle que esta Cámara, en la sesión de la fecha ha sancionado el Proyecto de Ley cuyo texto se acompaña.

Salúdale muy atentamente.


DR. ROBERTO E. CAMPANELLA
SECRETARIO LEGISLATIVO
CAMARA DE SENADORES




ING. GUALBERTO VENESIA
PRESIDENTE
CAMARA DE SENADORES

Ref.: Aprobando el régimen de uso de tierras de áreas inundables.



Cámara de Senadores de la Provincia de Santa Fe

LA LEGISLATURA DE LA PROVINCIA SANCIONA CON FUERZA DE

LEY:

TITULO I

DEL OBJETO Y LOS ALCANCES.

ARTÍCULO 1.- Objeto. El régimen de uso de bienes situados en las áreas inundables dentro de la jurisdicción provincial, queda sujeto a las disposiciones de la presente ley.

ARTÍCULO 2.- Zonas inundables. A fin de delimitar las diversas áreas, la autoridad de aplicación procederá a realizar la definición y la delimitación en cartografía de:

ÁREA I: Corresponde a los cauces naturales y artificiales y cuerpos de agua permanente.

ÁREA II: Corresponde a las vías de evacuación de crecidas y áreas de almacenamiento.

ÁREA III: Corresponde a las áreas con riesgo de inundación no incluidas en las Áreas I y II.

Aprobada la cartografía, ésta será parte integrante de la presente ley.

TITULO II

DE LA AUTORIDAD DE APLICACIÓN

ARTÍCULO 3.- El Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda a través de la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas, o el organismo que la reemplace, es la autoridad de aplicación de esta ley. Intervendrá dirimiendo los conflictos entre particulares. Sus decisiones son susceptibles de los recursos reglamentados en la legislación administrativa y contencioso administrativa. Ante la justicia ordinaria, actuará como perito en caso de conflictos ocasionados por la aplicación de la presente ley.



Cámara de Senadores de la Provincia de Santa Fe

TÍTULO III DE LA CARTOGRAFÍA

ARTÍCULO 4.- Consulta. Previo a la aprobación de la cartografía, la autoridad de aplicación establecerá una instancia de consulta sobre la delimitación de cada una de las áreas. La opinión será recabada de los Municipios y Comunas adheridos a la presente ley.

ARTÍCULO 5.- Cartografía. Pautas. La autoridad de aplicación determinará los límites en cartografía entre las áreas II y III, utilizando como criterio hidrológico, un riesgo de inundación que no supere el 20%, o su equivalente geomorfológico y/o edafológico.

ARTÍCULO 6.- Elaboración de cartografía. La autoridad de aplicación, por sí o por terceros, procederá a ejecutar la cartografía de las áreas descriptas en el artículo 2, conforme a las disposiciones del Código Civil y siguiendo las pautas descriptas en esta ley y su reglamentación, y la metodología que establezca la autoridad de aplicación.

ARTÍCULO 7.- Manifiesto. Elaborada la cartografía, se pondrá de manifiesto por el término de treinta (30) días en la sede Comunal o Municipal de la localidad más próxima a la ubicación de los inmuebles incluidos en cada área. Los propietarios y legítimos poseedores de inmuebles incluidos en la cartografía, podrán formular sus observaciones y oposiciones, conforme lo establezca la reglamentación.

ARTÍCULO 8.- Aprobación. Vencido el plazo establecido en el artículo anterior, si no hubiere observación ni oposición, la cartografía será aprobada por la Autoridad de Aplicación, e incorporada en el Servicio de Catastro e Información Territorial de la Provincia, y de las Municipalidades y Comunas que lo posean.

ARTÍCULO 9.- Controversias. Las controversias sobre los límites de cada una de las áreas, serán resueltas por la autoridad de aplicación, asistida por una Comisión ad hoc. El procedimiento y la conformación de esta Comisión, estarán determinados por la Reglamentación.



Cámara de Senadores de la Provincia de Santa Fe

ARTÍCULO 10.- Materialización de la cartografía. La Autoridad de Aplicación, por sí o por terceros, materializará los límites de las áreas en el terreno, a pedido expreso del interesado, y a su exclusivo cargo, o por orden judicial en cuyo caso, los gastos que dicha intervención ocasione serán considerados costas del juicio.

ARTÍCULO 11.- Actualización de la cartografía. La Autoridad de Aplicación actualizará la cartografía cuando existan razones fundadas para hacerlo, a través del procedimiento previsto en la presente ley y su reglamentación.

TÍTULO IV

DEL RÉGIMEN DE USO

CAPÍTULO 1. PROHIBICIONES DE USO

ARTÍCULO 12.- Área I. Remisión al Código Civil, artículos 2580, 2637, 2639, 2640, 2641, 2642, 2646, 2653, siguientes y concordantes; y toda otra legislación nacional aplicable.

ARTÍCULO 13.- Área II. No pueden realizarse obras, actividades ni emprendimientos públicos o privados que impidan el escurrimiento natural de las aguas.

CAPÍTULO 2. RESTRICCIONES DE USO

ARTÍCULO 14.- Área I. Remisión al Código Civil, artículos 2340 inc. 3), 2341, 2350, 2578, 2637, 2644, 2651, siguientes y concordantes; y toda otra legislación nacional aplicable.

ARTÍCULO 15.- Área II. Toda actividad, construcción y emprendimiento, a iniciarse dentro de los límites del área II, está sujeto a los parámetros establecidos por la Autoridad de Aplicación, y deben contar con la autorización de este organismo, quien aprobará los proyectos únicamente cuando:



Cámara de Senadores de la Provincia de Santa Fe

a) no obstaculicen el escurrimiento natural de las aguas.

b) se adopten las precisiones necesarias para anular el riesgo de inundación, o sean compatibles con el riesgo.

Dicha aprobación en ningún caso otorga derecho a indemnizaciones ni reconocimiento alguno por parte del Estado Provincial.

CAPÍTULO 3. ADVERTENCIA DE USO

ARTÍCULO 16.- Áren III. El Poder Ejecutivo informará a los propietarios de inmuebles, su inclusión dentro de la zona con riesgo de inundación, y advertirá a la comunidad que las actividades desarrolladas en éstas áreas, sufren de la contingencia de inundación.

TÍTULO V

DE LAS POLÍTICAS DEL ESTADO PROVINCIAL

ARTÍCULO 17.- Lineamientos generales. El Poder Ejecutivo es el responsable de reglamentar y ejecutar políticas activas en el ámbito de la jurisdicción provincial, destinadas a compatibilizar la convivencia entre la actividad del hombre, sus bienes y el comportamiento natural de las aguas comprendidas en las zonas inundables.

Para lograr sus fines, el Poder Ejecutivo promoverá acciones con plazos y destinos concretos de ordenamiento, incentivando el cumplimiento de las metas fijadas.

ARTÍCULO 18.- Sanciones. En el caso de que particulares o entidades públicas ocupen, construyan o desarrollen actividades no permitidas en las Áreas I y II, luego de la publicación de la cartografía, el Estado Provincial no procederá en su beneficio a:

- Ejecutar obras de infraestructura básica, de defensa ni protección de inundaciones;
- Otorgar créditos o subvenciones por sí o a través de entidades financieras públicas.

ARTÍCULO 19.- Objetivos y acciones. Fíjense las siguientes acciones para las distintas áreas.



Cámara de Senadores de la Provincia de Santa Fe

a) Área II.

1- Implementar un régimen impositivo diferencial, mediante recargos sobre bienes y transacciones de quienes construyan o adquieran inmuebles en esta zona, luego de aprobada y publicada la cartografía.

2- Diseñar planes habitacionales en zonas no inundables a fin de promover la reubicación de pobladores en otras áreas.

3- Favorecer el libre escurrimiento de las aguas, pudiendo demoler las obras construídas en violación a las disposiciones de esta ley. Cuando la fecha de construcción sea posterior a la de aprobación y publicidad de la cartografía, se hará a costa del propietario; y si fuera anterior, a cargo del Estado y previa adquisición del dominio.

4- Prestar apoyo financiero en el marco de esta ley a Municipios y Comunas adheridos al presente régimen normativo.

b) Área III.

1- Promover las actividades económicas a través de la adecuación de todas las obras de infraestructura a las condiciones naturales dominantes.

2- Promover el desarrollo y la utilización de tecnologías aplicables a las distintas actividades que se desarrollen en esta área.

3- Promover la contratación de seguros de riesgo que minimicen los daños por la contingencia inundación.

4- Difundir las limitantes y riesgos que implica desarrollar actividades económicas en esta área.

ARTÍCULO 20.- Zonas Protegidas contra inundaciones. Las zonas protegidas contra inundaciones tendrán un uso compatible con el riesgo al que están sometidas, para lo cual el Estado Provincial reglamentará su utilización y ocupación, no siendo responsable de los daños derivados de acciones u omisiones de terceros ocasionados por la violación culposa o dañosa de dicha reglamentación, o por el advenimiento de eventos de magnitud superior a los del proyecto de origen.

ARTÍCULO 21.- Plan de Emergencia. El Estado Provincial elaborará un Plan de Acciones para emergencias por inundaciones para enfrentar situaciones límites. En él participarán todos los sectores de la comunidad involucrados, asignando claramente las responsabilidades tanto del Estado como de los particulares.

ARTÍCULO 22.- Publicidad. De acuerdo lo determine la reglamentación, se



Cámara de Senadores de la Provincia de Santa Fe

establecerán indicadores en las boletas de Impuesto Inmobiliario, de los inmuebles ubicados en cada una de las áreas definidas en el artículo 2. A los efectos de la publicidad, se utilizará la siguiente leyenda: a) "Área II = Inundable." b) "Área III = Con Riesgo de inundación."

TITULO VI

DISPOSICIONES VARIAS

ARTÍCULO 23.- Responsabilidad. Los funcionarios, y profesionales que a través de una obra, acción u omisión contraríen lo dispuesto en la presente ley, son civilmente responsables y pasibles de las sanciones penales correspondientes.

ARTÍCULO 24.- Previo a la autorización de un proyecto, el Servicio de Catastro e Información Territorial verificará la inclusión del mismo en las áreas prescriptas en el artículo 2; en cuyo caso, informará a la autoridad de aplicación.

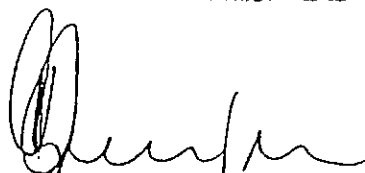
ARTÍCULO 25.- Adhesión. Invítase a los Municipios y Comunas de la Provincia a adherir a la presente ley, siendo condición indispensable para acceder al financiamiento provincial de obras para el control de inundaciones.

ARTÍCULO 26.- Modificación Presupuestaria. Autorízase al Poder Ejecutivo a efectuar las modificaciones necesarias en el presupuesto vigente para la implementación de la presente ley.

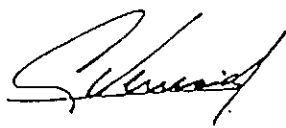
ARTÍCULO 27.- Reglamentación. El Poder Ejecutivo reglamentará la presente ley dentro de los noventa días de su promulgación.

ARTÍCULO 28.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.-

SALA DE SESIONES, 19 de Noviembre de 1998.-


DR. ROBERTO E. CAMPANELLA
SECRETARIO LEGISLATIVO
CAMARA DE SENADORES

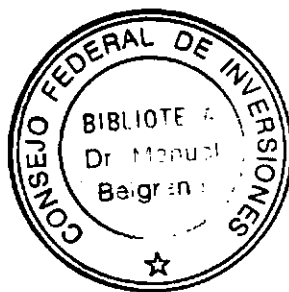



ING. GUALBERTO VENESIA
PRESIDENTE
CAMARA DE SENADORES

Anexo N°2

Información soporte complementaria:

- Niveles del agua freática, fluctuación del nivel freático, movimiento laterales del agua y sus efectos sobre las propiedades de los suelos.
- El Anegamiento de campos en la llanura Santafesina
Contribución a la comprensión del problema y sus posibles soluciones.
- Aptitud agropecuaria de las tierras. (Fuente: Grupo Recursos Naturales - INTA Rafaela).
- Manejo con orientación sustentable: Siembra Directa.
- Desarrollo Sostenible: conceptos y contradicciones.
- Descripción de las Unidades Cartográficas de Suelos en el Area Piloto.



Niveles del agua freática, fluctuación del nivel freático, movimiento laterales del agua y sus efectos sobre las propiedades de los suelos.

Fuente: Génesis y Clasificación de Suelos – S.W.Buol/F.D.Hole/R.J. McCracken -

El nivel freático se define como "la superficie superior del agua subterránea o el nivel bajo el que el suelo se encuentra saturado de agua; lugares de puntos del agua del suelo en donde la presión hidráulica es igual a la atmosférica" (Terminology Committee, 1965).

En regiones húmedas y subhúmedas, el nivel freático tiene casi siempre un relieve que es similar al de la superficie del terreno, pero de menor amplitud; es decir, que se encuentra más cerca de la superficie en las depresiones que en los puntos elevados del terreno. Es muy frecuente que, al menos estacionalmente, la tabla freática invada el perfil de los suelos. Esto suele observarse más a menudo en las depresiones que en las posiciones convexas.

Una condición de saturación en el suelo altera muchas reacciones físicas y químicas del suelo:

- a) predominan las reacciones anaeróbicas o de reducción debido a las limitaciones de las existencias de oxígeno, y pueden retrasar el crecimiento de las raíces.
- b) infiltración o descenso del agua restringido y, en lugar de ello, tiende a predominar el desplazamiento lateral del agua dentro de la zona saturada
- c) aumenta el calor específico del suelo y éste tiende a enfriarse más que los suelos no saturados circundantes.

Puesto que el nivel freático tiene relieve, se establece un gradiente que tiende a producir desplazamientos laterales del agua. Aunque ese desplazamiento lateral es más lento que los movimientos superficiales del agua, debido a las restricciones de las partículas sólidas, existe y sirve para transportar solutos y materiales suspendidos. En regiones húmedas, esto puede traer consigo acumulación de sales, óxidos u otros materiales suspendibles o solubles, en las

depresiones de los terrenos. Por lo común, esas concentraciones son menores, porque el agua freática se suele retirar de la zona mediante manantiales y ríos.

En zonas de menor precipitación y, sobre todo, cuando la evaporación potencial sobrepasa la precipitación, la presencia de un nivel freático en el suelo conduce a la acumulación de sales solubles. Cuando no hay ningún mecanismo para que el agua líquida escape de una depresión y que las únicas pérdidas se produzcan por evaporación, sobre la superficie del suelo o cerca de ella.

La profundidad del nivel freático en cualquier suelo individual está sujeta casi siempre a fluctuaciones estacionales. Un nivel freático colgado puede desarrollarse estacionalmente. (Carlisle, Knox, Grossman, 1957). Esto quiere decir que, al menos durante una parte del año, el suelo está libre de la condición de saturación y se pueden producir procesos de oxidación, mientras que otra parte del año se encuentra en estado de reducción química. Este tipo de situación lleva comúnmente a la formación de una coloración abigarrada. En la parte del perfil sometida a saturación prolongada se desarrollan cuerpos grises de una tonalidad cromática de dos o menos; sin embargo el moteado o veteado de colores de tonalidades bajas puede no ser siempre una característica de las condiciones de saturación. El agua oxidada o de pH elevado no desarrollará los colores grises, porque el hierro se mantiene en la forma férrica, aún a pesar de la saturación con agua. A menudo en materiales de suelos saturados y con el hierro reducido, se pueden observar canales de óxido de hierro en torno a cauces en los que el oxígeno entra aparentemente por una raíz o durante períodos de secado del suelo.

El Anegamiento de campos en la llanura Santafesina

Contribución a la comprensión del problema y sus posibles soluciones

Fuente: Ministerio de Agricultura y Gandería de la Prov. de Santa Fe – INTA

Rafaela

CAUSAS DEL PROBLEMA DE ANEGAMIENTO

Origen, responsabilidad privada y pública

Los factores conducentes al anegamiento de los terrenos son:

- El relieve predominante en la provincia
- el clima, en particular el régimen de las precipitaciones, y muy en especial
- las condiciones del suelo, que caracterizan las distintas situaciones de anegamiento.

El relieve, especialmente en el Centro y Norte de la provincia, es plano, en extremo tal que el escurrimiento de las aguas superficiales en la mayor parte de ese territorio es deficiente.

En lo que respecta a las precipitaciones debemos tener en cuenta su distribución a lo largo del año, que para un año normal presenta una época de excesos a fin del verano y comienzos del otoño y dos épocas con déficit, una a la salida del invierno y otra en pleno verano.

Sin embargo, el rasgo fundamental del clima, lo constituyen las grandes variaciones de los montos pluviométricos, y su distribución entre diferentes años. Ello produce uno o más años con grandes excesos, denominados años húmedos y uno o más años con gran déficit de aportes pluviales, llamados años secos.

Por otra parte puede suceder que se produzcan situaciones de emergencia por inundación y posteriormente por sequía, hecho indispensable de rememorar al plantear soluciones.

Los suelos en general, presentan condiciones físicas que determinan muy lenta infiltración del agua de lluvia, el exceso de aportes pluviales con respecto a los normales, permanece largo tiempo sobre la superficie. Las condiciones edáficas que ocasionan esa lenta infiltración son determinadas fundamentalmente por la condición de las tierras de textura fina (predominando el limo: 70% y luego la arcilla 25%, en los horizontes superficiales), que además presentan en el perfil capas variadas, todas ellas pesadas y con acumulación de arcilla.

Otro hecho que complica la penetración del agua es la existencia de límites netos entre las capas. Naturalmente tenemos así un reservorio de agua con estratificación horizontal que constituye sucesivos y verdaderos diques a la posibilidad de pasaje del agua cuyo movimiento vertical se torna así sumamente lento.

A esta situación natural debe agregarse la influencia que el hombre ha ejercido en la porción superficial de los terrenos, lo cual contribuye a agravar la dificultad de penetración.

Esa acción humana es la consecuencia del laboreo que ha provocado merma en el contenido orgánico de la capa superficial, ocasionando el deterioro de la estructura inicial que presentaba mejores condiciones para la infiltración.

Esta disminución orgánica facilita el acomodamiento o empaquetamiento desfavorable de las partículas minerales finas predominantes, que en su manifestación extrema se expresa por la presencia de costra superficial, de estructuras laminadas que son nuevos obstáculos para el pasaje -no capilar- del agua en profundidad, y de los clásicos, conocidos y frecuentes pisos de arado donde una parte del horizonte superficial del suelo aparece densificado y con límites superior neto. La situación -ya no muy adecuada naturalmente- se complica notablemente en la superficie por la acción humana.

La ausencia de vegetación en época de intensas lluvias magnifica el problema debido a que falta su acción interceptora y de acrecentamiento de la infiltración por la presencia del sistema radicular.

Como consecuencia de la lluvia repetida, el recipiente que es el suelo superficial, se colma (satura) en su capacidad de almacenamiento y no se descarga

en profundidad, debido a la naturaleza del material fino acumulado (horizonte B) que drena muy lentamente, en esas condiciones, nuevos aportes de agua, no pueden ser admitidos por el suelo y de no existir escurrimiento, permanece sobre la superficie para desaparecer muy lentamente por infiltración y evaporación, en muchos casos, únicamente por esto.

Como se comprende, cuanto más arcilloso, mal estructurado o saturado con el ión sodio se encuentre el horizonte B, más lenta será la penetración del agua en profundidad.

Por lo tanto, cuando un suelo recibe mayor cantidad de agua de la que puede conducir, comienza a acumular el exceso en la superficie, siendo superada la denominada "capacidad de infiltración". Si los desniveles del terreno son suficientemente significativos, se generan escurrimientos superficiales, en caso contrario el agua continúa acumulándose en superficie, haciendo efectivo el estado de anegamiento, que se hace más crítico a medida que la zona anegada continúa recibiendo aportes. En consecuencia un escurrimiento superficial y una permeabilización deficientes, condicionan un paisaje mal drenado, susceptible de anegamientos periódicos.

Otro factor interno del terreno, que puede tornar aún más desfavorable el panorama expuesto, es la incidencia que supone la napa elevada, influyendo hasta cerca de la superficie en la condición de saturación permanente.

La situación descrita es la típica de un área llana. En los terrenos de relieve deprimido y en las pequeñas o medianas microdepresiones el problema se acentúa.

Corresponde señalar, en este momento, que en períodos normalmente lluviosos, se producen también en sectores restringidos de muchos lotes agrícolas, procesos de anegamiento determinado por la formación de microdepresiones como consecuencia del laboreo (apertura de melgas, elevación de cabeceras, etc.).

En zonas de terrenos no tan pesados como los descritos anteriormente, también se encuentran sectores anegados. Para explicar este hecho, aparentemente contradictorio por la textura algo más gruesa del perfil, podrían señalarse entre otros, la influencia del relieve circundante, la presencia de horizonte B local y más próximo

a la superficie, la influencia de la napa elevada, su influencia en el coloide por el aporte de sodio, el bajo tenor orgánico, la resistencia de ciertos materiales (caso del limo) a la humectación o la posibilidad de cementación superficial.

Clasificación de los estados de anegamiento:

Es posible realizar diferenciaciones entre los distintos estados de anegamiento en función de la frecuencia y permanencia, ellos son:

semipermanente
Anegamiento frecuente
excepcional

Se entiende por anegamiento semipermanente, cuando dicho evento se presenta a partir de aportes no excepcionales, o sea, frecuentes e irregulares; la permanencia es larga, ya que la eliminación de las aguas es muy lenta (la evaporación directa es el fenómeno predominante).

A esta situación se ve asociado frecuentemente un ascenso de la napa freática hasta la superficie, lo que agrava aún más la permanencia del anegamiento, ya que una vez eliminadas las aguas superficiales, subsiste el problema de saturación en los primeros horizontes del suelo.

Si bien a veces no se manifiesta la permanencia de espejos de agua importantes y sólo se advierten pequeños encharcamientos aislados, el estado de saturación de humedad de los suelos no permite el uso de la tierra hasta que no haya transcurrido un tiempo prolongado, salvo en algunos casos, para sistemas de uso ganadero extensivo.

En estos casos, los perfiles de suelo muestran rasgos típicos de procesos de reducción que se originan bajo condiciones de saturación y presentan potentes horizontes con problemas de baja permeabilidad. Este estado de anegamiento se presenta asociado a regiones deprimidas o eventualmente en relieves planos con drenajes deficientes.

La capacidad de uso actual que presentan estos terrenos está comprendida entre VI y VII (según la influencia salina, vegetación natural o superficie que

eventualmente puede quedar libre de agua) su destino es necesariamente pecuario o forestal con especies adaptadas.

En este caso el estado de anegamiento es de orden natural. Su productividad es permanentemente baja, no encontrándose determinada ni por la acción humana individual (propietario), ni por alguna obra pública a escala zonal o regional.

Se define como anegamiento frecuente cuando dicho estado se presenta reiteradamente, pero en forma regular, en determinados meses del año, para los cuales cabe esperar precipitaciones importantes. Este estado va asociado a relieves planos con drenaje deficiente. Los suelos afectados presentan a veces problemas de salinización, debido a la proximidad de la napa freática a la superficie, a la vez que presentan algunos horizontes con permeabilidad deficiente o nula, en condiciones de saturación. Es factible el uso del suelo en determinadas épocas del año, siendo a pesar de ello de mayor riesgo. Son aptos con mayor frecuencia para su aprovechamiento ganadero y en condiciones de sequía son los que conservan durante mayor tiempo un estado de humedad que permite el pastoreo.

La clase de capacidad de uso que presentan estas tierras es la IV, y correspondería ser utilizada con una rotación en la que predomine la pastura, preferentemente adaptada a una condición posible de anegamiento, complementado con algún cultivo de cosecha rápida y de bajo costo, cuyo ciclo se ubique en el período de menor riesgo.

Este estado también obedece a una condición natural, pero sobre él podría incidir aumentando el problema, el mal manejo de la tierra (responsabilidad privada) y/o el aporte de aguas desde áreas vecinas más elevadas (responsabilidad pública).

Los estados de anegamiento excepcionales dependen de las condiciones meteorológicas extraordinarias. Estos anegamientos afectan primero a áreas con drenaje restringido y con problemas de horizontes poco permeables, donde la anegabilidad no es la limitante frecuente en su uso, y a veces en función de la cantidad y duración de las precipitaciones se extiende a zonas de buen drenaje.

La clase de capacidad de uso variará de II a IV. Son en general aptos para todos los cultivos climáticamente posibles con algún riesgo ocasional de pérdida o disminución de cosecha.

Este estado corresponde fundamentalmente a una condición natural de orden climático imprevisible, pero puede ser agravado -particularmente en las tierras pesadas- por el mal manejo (responsabilidad privada).

Los casos mencionados pueden presentar la variante ocasionada por obras de carácter público de interés regional, que al alterar las vías de drenaje natural determina el fenómeno de anegamiento en sectores que anteriormente no soportaron este problema o el mismo se presentaba en ella con menor intensidad y en menor extensión que el actual.

En este caso la responsabilidad recae sobre la planificación que no fue proyectada con visión integral, lo que hubiera permitido prever y atender a las consecuencias indirectas que la obra podía provocar en un futuro mediano.

Otro caso especial, -ya comentado- más restringido que el anterior, lo constituyen las situaciones de frecuentes encharcamientos que se observan en los predios, aún en años de precipitaciones normales y que obedecen a deficiencias en el manejo de las tierras. Por ejemplo, la conformación que adquiere el terreno por las prácticas de laboreo, originando cabeceras sobreelevadas, zonas artificialmente deprimidas (aperturas de melgas) etc; además de la reducción que se opera en el contenido de materia orgánica, el amasado de las tierras, la degradación estructural, los pisos de ardo y la formación de costras, se concretan en una sensible reducción de la capacidad de infiltración de agua en los suelos.

Los datos experimentales disponibles señalan que la magnitud de esa disminución en los terrenos labrados convencionalmente por espacio de más de 5-10 años, llega a ser de 2 a 5 veces inferior que el suelo intacto (virgen). La responsabilidad de este estado de encharcamiento es individual (privado) y perjudica al propio productor que, que le ocasiona¹, aún en años de lluvias normales. En los casos donde existe una pendiente local en el relieve, la responsabilidad se incrementa -al menos- hasta un nivel vecinal, al provocar transferencia de agua.

¹- No debe entenderse que se está preconizando la necesidad de manejo especial que sólo sirve para disminuir el riesgo de anegamiento, todo lo contrario. Lo que se propone es realizar el manejo " correcto y normal " de esas tierras, que incrementaría su productividad y conservaría el recurso del suelo, siendo un beneficio adicional : la disminución del encharcamiento y del riesgo de anegamiento.

Aptitud agropecuaria de las tierras. (Fuente: Grupo Recursos Naturales - INTA Rafaela).

Generalidades

Este indicador aporta datos muy valiosos que tiene que ver con la posible sustentabilidad del ambiente, ante la utilización extractiva del hombre.

Lamentablemente es muy común que esta información no sea utilizada en toda su dimensión. La tendencia de sobreutilización de las tierras, que el productor emprende por diversas razones (entre ellas el desconocimiento), conlleva un peligro eminente de degradación de suelos, a la vez que el recupero económico no siempre es el esperado.

Los antecedentes relevados que describen la aptitud de las tierras tienen su fuente en trabajos de INTA, a través del Atlas de Suelos del País (año 1985), y de un trabajo de aptitud y uso actual de las tierras argentinas en el marco del Proyecto P.N.U.D. 85/019.

Actualmente el equipo de Recursos Naturales del INTA Rafaela está finalizando un trabajo de grupos de aptitud agropecuarias de las tierras basado en información de suelos a nivel de semidetalle.

El sistema está basado en el de capacidad de uso y ha sido adaptado a las condiciones de la provincia y a la información disponible a partir de levantamientos semidetallados de suelos.

Es un sistema general, que considera los cultivos comunes de la región pampeana y la transición hacia el ambiente chaqueño. Por lo tanto no es adecuada a cultivos especiales como el arroz, y para algunos como la alfalfa, son necesarios ajustes que tengan en cuenta sus requerimientos específicos".

El sistema empleado tuvo en cuenta las siguientes consideraciones conceptuales:

- Grado o nivel de aptitud.
- Usos posibles.

correcto y normal" de esas tierras, que incrementaría su productividad y conservaría el recurso del suelo, siendo un beneficio adicional : la disminución del encharcamiento y del riesgo de anegamiento.

- Grado o nivel de las limitaciones permanentes.
- Posibilidad de elección de cultivos.
- Riesgo de degradación de suelos.
- Requerimiento de prácticas de manejo especiales.
- Posibilidad de recuperación de la degradación físico-químico-biológica (excluyendo erosión) de los horizontes superficiales.

Categorización.

Grupo 1 - Aptitud muy alta. Agrícola 1 (Uso intensivo agrícola y/o pastoril).

Es posible el uso intensivo agrícola y/o pastoril, con limitaciones menores. La posibilidad de elección de cultivos es amplia, el riesgo de degradación del suelo es bajo y no se requieren prácticas o sistemas de manejo especiales.

Bajo manejo adecuado, los niveles de producción se mantiene elevados y la eventual degradación de los horizontes superiores puede recuperarse en pocos años.

Grupo 2 - Aptitud alta. Agrícola 2 (Uso intensivo agrícola y/o pastoril).

Es posible el uso intensivo agrícola y/o pastoril, con leves limitaciones. La posibilidad de elección de cultivos puede ser algo limitada y/o los niveles de producción ser levemente reducidos y/o el riesgo de degradación, aunque bajo, condicione el manejo.

Si se requieren prácticas o manejo especial, son realizables con gastos y/o esfuerzos adicionales menores. Bajo manejo adecuado, los niveles de producción se mantiene elevados y, la eventual degradación de los horizontes superiores puede recuperarse en pocos años.

Grupo 3 - Aptitud media/ alta. Agrícola - Ganadera (Uso moderadamente intensivo agrícola y/o pastoril, con restricciones).

Es posible el uso medianamente intensivo agrícola y/o pastoril, con moderadas limitaciones. La elección de cultivos está limitada y/o los niveles de producción son

moderadamente reducidos y/o los riesgos de degradación del suelo son muy moderados.

Si se requieren prácticas o un manejo especial, generalmente está justificados económicamente. La eventual degradación de los horizontes superiores requiere un lapso prolongado para su recuperación.

Grupo 4 - Aptitud media/baja. Ganadera-Agrícola (Uso pastoril c/restricciones y/o agrícola poco intensivo).

Es posible el uso poco intensivo agrícola o pastoril, con severas limitaciones. Los niveles de producción son reducidos seriamente y/o la elección de cultivos está limitada y/o los riesgos de degradación del suelo son altos.

Para un uso intensivo se requieren prácticas o un manejo muy condicionado que pueden no estar económicamente justificados.

La eventual degradación de los horizontes superiores requiere un lapso muy prolongado para su recuperación.

Grupo 5 - Aptitud baja. Ganadera 1 (Uso pastoril, c/restricciones severas).

No son aptas para la producción agrícola y es posible el uso pastoril, con limitaciones severas. El aprovechamiento está reducido a la utilización de pastizales naturales y de pasturas implantadas, con fuertes restricciones para la elección de especies y/o alto riesgo de degradación del suelo.

Se requieren prácticas o sistemas de manejo muy condicionados. La eventual degradación de los horizontes superiores requiere un lapso muy prolongado para su recuperación.

Grupo 6 - Aptitud baja a muy baja. Ganadera 2. (Uso pastoril c/restricciones muy severas).

No son aptas para la producción agrícola y es posible un uso pastoril, con limitaciones muy severas. El aprovechamiento está reducido a la utilización de pastizales naturales y de pasturas implantadas, con fuertes restricciones para la elección de especies y con alto riesgo de degradación de los suelos y pastizales.

Se requieren prácticas o sistemas de manejo muy condicionados. La eventual degradación de los horizontes superiores requieren un lapso muy prolongado para su recuperación.

Grupo 7 - Aptitud muy baja. Ganadera 3 (Uso pastoril - campo natural).

No son aptas para el uso agrícola y es posible un uso pastoril, con limitaciones extremadamente severas. El aprovechamiento está reducido a la utilización de los pastizales, con fuerte riesgo de degradación del pastizal y de los suelos.

Se requieren prácticas o sistemas de manejo muy condicionados. La realización de obras o prácticas que impliquen altos costos o esfuerzos raramente están justificadas. La eventual degradación de los horizontes superiores requiere un lapso muy prolongado para su recuperación.

Grupo 8 - Inaptas.

Tierras aptas para el uso agrícola o pastoril, con limitaciones graves no corregibles.

Manejo con orientación sustentable: Siembra Directa.

Fuente: Ing. Hugo Terré

Es una de las prácticas agrícolas que por suerte se está imponiendo en la zona, a un ritmo acelerado y con resultados altamente positivos como era de esperar. Por supuesto que todavía existen quienes piensan que no puede ser que se realice agricultura "sin preparar el suelo". ¿Cómo va a rendir lo mismo un algodón sin arrimarle tierra que uno cultivado dos o tres veces?. Son algunas de las cosas que se escuchan a diario; aún así en el distrito de Villa Minetti hay más de 8.000 has en siembra directa, a 5 años de los primeros ensayos.

Las características de nuestros suelos y del clima hacen a esta zona propicia para lograr mejores resultados en la producción agrícola aplicando siembra directa, en reemplazo de la labranza convencional.

Uno de los mayores daños que ha realizado el hombre en la región, ha sido el desmonte indiscriminado e irracional, lo que trajo aparejado serios problemas: degradación de los suelos, alteración de los escurrimientos superficiales de agua, acrecentando estos tanto las inundaciones como las sequías. La siembra directa no revertirá esta problemática, pero sí ayudará en buena medida.

Estos inconvenientes, son algunos, quizás los más importantes que podemos disminuir o corregir con la aplicación de la siembra directa.

Es importante que el productor tenga muy en claro que existe una gran diferencia entre lo que es hacer siembra directa y lo que es sembrar sin preparar el suelo. Seguramente la primera estará coronada con el éxito y la segunda por el fracaso.

Siembra directa requiere de un campo preparado par ello: parejo, con muy buena cobertura "con un tratamiento previo", que permita matar todas las malezas, un suelo no compactado por el pisoteo de los animales o el tránsito de maquinarias y una sembradora específica de buena calidad.

La siembra directa es una filosofía de trabajo, para la que hay que adquirir una sensibilidad especial que permita comprender algunos procesos fundamentales

que hacen al buen desarrollo de los cultivos. En síntesis, la siembra directa es una alternativa valedera para aquellos que están abiertos al cambio.

Para quienes estén pensando en adoptar ésta práctica es necesario, saber que es mucho más fácil iniciarla en un ciclo húmedo que en uno seco. Se obtendrán mayores beneficios en épocas secas. El suelo necesita de unos pocos años de directa para poder manifestar todas las ventajas de ésta.

Problemática de los suelos de la región:

- 1) Bajo contenido de materia orgánica después de unos años de agricultura.
- 2) Se impermeabilizan rápidamente por el efecto de desagregación que produce el impacto de la gota de agua al caer sobre el suelo desnudo.
- 3) Esa impermeabilización produce mayor escurrimiento superficial y menor infiltración con lo que aumentan las inundaciones.
- 4) La alta evaporación potencial (1022 mm. anuales de lluvias) produce una acelerada deshidratación del suelo desnudo ocasionando serios problemas de déficit en poco tiempo.

Esta misma evaporación produce la salinización en superficie, ya que el sol se lleva el agua dejando las sales.

DESARROLLO SOSTENIBLE: CONCEPTOS Y CONTRAICCIONES.

(MICHAEL REDCLIFT –LONDRES).

El problema que plantea la expresión desarrollo sostenible, radica en la dificultad de formular una definición general y no tautológica que conserve precisión analítica. En este sentido es similar a muchas expresiones empleadas en temas de desarrollo, cuyo verdadero interés podría decirse que radica en una vaguedad. El significado de desarrollo sostenible es distinto para ecologistas, planificadores ambientales, economistas y activistas ambientales, aunque a menudo se utiliza como si existiese consenso acerca de la conveniencia. Como ocurre con los términos maternidad y Dios, diferentes grupos de personas recurren a esa expresión par exponer sus proyectos y objetivos, tanto abstractos como concretos.

Una de las causas de la confusión conceptual acerca de la expresión desarrollo sostenible consiste en la inexistencia de acuerdo en cuanto a que es exactamente lo que debe sostenerse. En algunas ocasiones, el objetivo de la sostenibilidad hace referencia a la propia base de recursos, en otras, al sustento que dicha base procura. Algunos autores aluden a los niveles de consumo sostenibles (Redclift, 1987). Estas divergencias son importantes, ya que la mayoría de las políticas diseñadas para abordar estos problemas, incluidos los comprendidos en el ámbito del desarrollo sostenible, están orientadas fundamentalmente hacia la producción, aún cuando es el modelo de consumo en los países ricos el que impide la sostenibilidad del desarrollo continuo a nivel mundial.

Los distintos usos dados al concepto de desarrollo sostenible reflejan la variedad de sesgos disciplinarios, de diferencias entre paradigmas y de disputas ideológicas. En mi opinión, al menos otros dos tipos de contradicciones se ponen de manifiesto al comenzar a debatir el desarrollo sostenible.

En primer lugar, gran parte sobre la sostenibilidad se caracteriza por la distinta importancia concedida a cada cuestión. Para algunos autores, el problema principal que debe abordarse es que el progreso humano incide en la propia naturaleza y debe hacernos replantear tanto los fines como los medios del desarrollo (Devall y Sessions, 1985). Otros consideran la sostenibilidad como una cuestión importante, debido precisamente a la limitación que la naturaleza representa para la

continuación del progreso humano. Básicamente, se interesan por las restricciones que se impondrán al modelo de crecimiento convencional si se ignoran las señales emitidas por el medio ambiente (imperativos bioesféricos). De acuerdo con esta visión, la solución consiste en el desarrollo de tecnologías que eviten las más graves consecuencias del crecimiento económico sobre el medio ambiente de un modo más realista, reduciendo así el riesgo de que sean pasadas por alto por los responsables de la formulación de políticas.

En segundo lugar, cuando se considera el desarrollo sostenible en el marco de las relaciones Norte – Sur, debe prestarse atención a las contradicciones impuestas por las desigualdades estructurales del sistema global (Comisión Brundtland, 1987; Redclift, 1987). Con frecuencia, las preocupaciones ecológicas en el Norte, tales como la búsqueda de formas de trabajo alternativas y que ofrezcan una mayor compensación, pueden ser opuestas a las del Sur, donde la polémica en torno al medio ambiente no depende de la estimación de sus ventajas o de su valor estético, sino fundamentalmente del valor económico que produce su explotación.

En el Norte, los recursos naturales son una fuente de valor y, a menudo, se plantean graves conflictos entre los que pretenden explotarlos con fines lucrativos y los que desean conservar el "paisaje". En todo caso, el hecho de que cada vez se tengan más en cuenta las cuestiones de conservación en las decisiones de planificación de los países desarrollados da idea del cambio de prioridades ocurrido en la evolución del "desarrollo". En las sociedades industriales urbanizadas, son relativamente pocas las personas que ven sus medios de vida amenazados por las medidas de conservación. El planteamiento de la "calidad de vida", a la que se otorga un papel tan importante en la determinación de las prioridades políticas de los países desarrollados, se debe precisamente al éxito del capitalismo industrial en la consecución de niveles de vida relativamente altos para la mayoría (aunque, desde luego, no para la totalidad) de la población.

En el Sur, en cambio, los conflictos ambientales se centran habitualmente en las necesidades básicas, la identidad cultural y las estrategias de supervivencia, y no en la creación de una válvula de seguridad dentro de un espacio urbano cada vez más congestionado. En estas circunstancias, el individuo y las familias se ven

obligados a actuar egoístamente en su lucha por sobrevivir; no hay razón alguna para apelar al idealismo o al altruismo a fin de proteger el medio ambiente.

Alternativas del desarrollo sostenible

De las dos grandes tendencias del pensamiento sobre el desarrollo sostenible, una de ellas, ilustrada por el enfoque económico de Pearce y colaboradores en *Blueprint for a Green Economy* (1989), no tiene en cuenta las contradicciones descritas anteriormente. Considera el "desarrollo sostenible" como una modificación de la estrategia de desarrollo tradicional, no como una alternativa a la misma, y por lo tanto, adopta un enfoque limitado en su alcance y aplicación. La segunda gran tendencia, ilustrada por el Informe Brundtland, *Nuestro futuro común* (1987), trata el desarrollo sostenible como un concepto alternativo de desarrollo y, por consiguiente, resulta más prometedor en último término.

El debate sobre el desarrollo sostenible suele tomar como punto de partida la definición de desarrollo económico sostenible, propuesta por Barbier (1989). Se trata de la consecución de un nivel óptimo de interacción entre los sistemas biológico, económico y social "a través de un proceso dinámico y adaptativo de compensaciones (Barbier, 1989, 185). Un gran número de economistas, y en especial David Pearce, han insistido asimismo en la importancia fundamental de las compensaciones entre sistemas o entre necesidades presentes y futuras (Pearce y Cols, 1989). En este sentido, se argumenta que el desarrollo económico sostenible implica la maximización de los beneficios netos del desarrollo económico, sin perjuicio del mantenimiento de los servicios y de la calidad de los recursos naturales a lo largo del tiempo (ibid), y el "desarrollo sostenible" el que permite mantener un determinado nivel de renta mediante la conservación de las fuentes de la misma: el stock de capital natural y producido (Bartelmus, 1987, 12). Por tanto, para los economistas interesados por el medio ambiente, procedimientos como la contabilidad ambiental, con la que se pretende dar un valor numérico al medio ambiente y a las pérdidas ambientales, son instrumentos esenciales para el logro de una mayor sostenibilidad.

En el capítulo 3 de *Blueprint for a Green Economy*, Pearce y sus colaboradores plantean, partiendo de un interés declarado por la calidad ambiental,

que las mejoras ambientales equivalen a las económicas "si aumentan la satisfacción social o el bienestar..." (p.52). Su intención es demostrar que el desconocimiento de las cuestiones ambientales genera costos económicos. La influencia de este enfoque es cada vez mayor en organismos de desarrollo como el Banco Mundial, los organismos de las Naciones Unidas y la Overseas Development Administration (ODA) (véase Banco Mundial, 1987, 1988, 1988b). Aunque todas estas organizaciones han sido criticadas con dureza por financiar proyectos de desarrollo con efectos muy perjudiciales para el medio ambiente, como la creación de ranchos para el ganado en América Central, para muchos el nuevo enfoque que han adoptado se identifica prácticamente con el concepto de gestión eficaz desde el punto de vista ambiental en un período de tiempo relativamente corto.

Uno de los problemas principales de esta visión de la gestión ambiental es que funciona mejor en los países desarrollados que en los países en desarrollo. La mayoría de los economistas neoclásicos utilizan el principio de "disposición a pagar" como medio de valoración de los costos y beneficios ambientales, y en opinión de Pearce, la política ambiental debe reorientarse hacia dicho principio para evitar daños futuros sobre el medio ambiente (Pearce y Cols, 1989, 55). No resulta difícil apreciar algunas de las dificultades que plantea la aplicación de la nueva economía ambiental en los países en desarrollo. Según han demostrado Pearce y colaboradores (1989), en el Norte existe un interés general por el medio ambiente y, con frecuencia, la calidad ambiental se sitúa por delante del crecimiento económico en las encuestas de opinión pública. En el Sur, sin embargo, la urgencia de los problemas relacionados con la satisfacción de las necesidades básicas hace inútiles los amplios y costosos esfuerzos por mejorar el medio ambiente. En este sentido, el intento de cuantificar la "disposición a pagar" de los países en desarrollo por la mejora de la calidad ambiental no resulta útil, ya que el acceso al sustento básico en estos países requiere habitualmente el sacrificio de la calidad ambiental a favor de la ganancia económica a corto plazo. Su capacidad de pago o su demanda efectiva de calidad ambiental son tan limitados en estas circunstancias que los intentos de alcanzar cierto nivel de "disposición a pagar" se deben considerar especulativos en el mejor de los casos.

Estas dificultades tienen importantes consecuencias para la utilidad final de los esfuerzos por cuantificar las mediciones del valor ambiental en el Tercer Mundo.

Es indiferente lo complejas o avanzadas que sean las técnicas de imputación de precios; por ejemplo, una revaluación de la selva tropical realizada para tener en cuenta el valor ambiental "total" representaría una pequeña contribución directa a la prevención de su destrucción, aunque podría ser útil para llamar la atención sobre la escala del problema. La deuda externa de Colombia, que obliga a este país a obtener divisas, permite a las empresas multinacionales que compran madera dura en zonas protegidas, como el Choco, aparecer como salvadores de la nación, en vez de cómo vándalos.

En este contexto, las cuestiones relacionadas con la equidad no constituyen necesariamente un elemento menor de la utilidad total, como señala Pearce (1989, 48), sino que representan a menudo la fuerza que subyace a la degradación indiscriminada de los recursos y deben ser reconocidas como tales. El proceso de degradación ambiental, incluida la destrucción sin motivo de la selva tropical primaria, debe considerarse en el marco más amplio de la profunda desigualdad del régimen de tenencia de la tierra, que obliga a las personas desfavorecidas a colonizar las selvas tropicales y otras tierras sin dueño. En situaciones como las que se producen en las zonas tropicales de Colombia y Brasil, es necesario especificar el aumento de equidad o la reducción de la pobreza como el objetivo primario del desarrollo sostenible, antes de que pueda abordarse plenamente la cuestión de la calidad ambiental.

Asimismo, resulta esencial que ampliemos el debate sobre el desarrollo sostenible para incluir en él las influencias directas de las políticas nacionales y regionales sobre las decisiones de gestión ambiental adoptadas a nivel local. A este nivel se dispone de menor capacidad para plantear con claridad una estructura de intervenciones de política, aunque se ha dado un primer paso (UICN, 1988). Hay un buen número de pruebas, muchas de ellas extraídas de la experiencia de los habitantes de entornos frágiles, a favor de usos alternativos y más sostenibles a los que pueden asignarse los recursos. Además, en gran parte gracias al trabajo de Pearce y de otros economistas que se toman el medio ambiente en serio, disponemos actualmente de una base mucho mejor para llevar a cabo la contabilidad ambiental en los entornos mencionados.

Ahora bien, estos importantes avances no implican que la reformatión de la política ambiental en los países en desarrollo deba limitarse a la valoración de las "compensaciones" económicas y ambientales, ya que con ello se ignorarían otros puntos de referencia esenciales, como la economía política del uso de los recursos a escala regional y nacional y los aspectos de justicia social que constituyen el fundamento que subyace a gran parte de la degradación ambiental. La contabilidad de recursos también representa en sí misma una visión del proceso de desarrollo muy etnocéntrica y "sesgada a favor del Norte". Si no se presta atención al análisis de las decisiones relativas al uso de los recursos y a los efectos de las estructuras de las relaciones sociales y a los efectos de las estructuras de las relaciones sociales y de poder sobre dichas decisiones a escala comunitaria en el Sur, no podremos influir en el comportamiento de las personas que talan las selvas primarias para ganarse la vida.

Un enfoque más acertado a la larga que estas visiones fundamentalmente económicas del desarrollo sostenible es el adoptado en el informe de la Comisión Brundtland, *Nuestro futuro común* (Comisión Brundtland, 1987). Aunque el concepto económico del descuento desempeña un papel clave en el informe, Brundtland aborda directamente la ampliación del alcance del debate sobre la sostenibilidad para incluir la consideración de factores no económicos. En el contexto del debate sobre el desarrollo sostenible, hace hincapié en los aspectos relacionados con las necesidades humanas y no en las compensaciones entre los sistemas económico y biológico. Aunque los efectos futuros del desarrollo económico actual constituyen uno de los ejes del informe, los costos y los beneficios (presentes y futuros) no se valoran únicamente a partir de consideraciones económicas, sino también en función de las condiciones políticas, sociales y culturales.

De hecho, Brundtland preparó un temario de marcado carácter político para cambiar las prioridades del desarrollo, tanto en el Norte como en el Sur, sin abandonar el lenguaje del consenso."....El desarrollo sostenible es un proceso en el que la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional estarán en armonía, y en el que se estimula el potencial actual y futuro para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas" (Comisión Brundtland, 1987, 46).

Uno de los aspectos importantes que deben tenerse en cuenta en el enfoque adoptado por la Comisión Brundtland es su consideración del desarrollo sostenible como objetivo de la política, enfoque metodológico, fin normativo y auténtica culminación de las aspiraciones de desarrollo. Muchos economistas reconocen la importancia de las consideraciones normativas, pero pocos estarían dispuestos a afirmar tan rotundamente como Brundtland que, en ausencia de este tipo de objetivos normativos, las mejores metodologías y políticas resultan irrealizables. Brundtland no duda en otorgar la responsabilidad de la resolución de los problemas ambientales y de la movilización de la voluntad política para superarlos a las instituciones y actividades humanas. Aunque en el informe se expresa un compromiso con la convergencia y el consenso, y no con la divergencia y el conflicto como medio de lograr el desarrollo sostenible, el mensaje de Brundtland (de gran interés en el Sur, así como en el Norte) es que, si no se produce una redefinición de las relaciones que vinculan a los países en desarrollo con los desarrollados, el desarrollo sostenible se convertirá en una quimera.

Cabe destacar que algunos autores, como Robert Chambers, que contribuyeron al proceso Brundtland, adoptan un enfoque caracterizado por una mayor "orientación humana" que la reflejada en el informe. Chambers aboga por la utilización de una "garantía de sustento sostenible" como concepto integrado (Chambers 1988). Para este autor, la sostenibilidad de la base de recursos carece de sentido si no se considera conjuntamente con los actores humanos que gestionan el medio ambiente. Gordon Conway también insiste en los actores humanos del desarrollo. En un conjunto de importantes trabajos, defiende que "la sostenibilidad es la capacidad para mantener la productividad, ya sea de un terreno, una explotación agraria o una nación a pesar de las tensiones o conmociones" (Conway y Barbier, 1988, 653). En un principio, Conway había analizado desde un punto de vista fundamentalmente ecológico la capacidad de los sistemas naturales para afrontar las perturbaciones que les afectan, y esto le indujo a buscar la definición de un concepto que incluyese la idea de la perturbación de los sistemas, pero que abordara, además, el contexto de toma de decisiones en el que operan los hogares rurales desfavorecidos.

Se ha dejado a sociólogos y antropólogos la profundización en el debate sobre la actuación humana en el desarrollo sostenible. En este contexto, la participación de las personas en la gestión ambiental a nivel local y la relación entre la aplicación de las estrategias de autorización y la consecución de un desarrollo sostenible son cuestiones esenciales que deben analizarse.

- **Descripción de las Unidades Cartográficas de Suelos en el Area Piloto.**

Fuente: Mapa de Suelos de la Provincia de Santa Fe – INTA – MAG.

(material fotocopiado)

UNIDAD 44 : $\frac{H3a - A2a}{CL}$

Distribución geográfica

Ocupa una estrecha faja adosada a la Ruta N° 35, en el sector este del departamento 9 de Julio. Tiene como linderos norte y sur, la cañada de las Víboras y el distrito de Pozo Borrado respectivamente.

Ambiente

Fitogeográficamente presenta una formación boscosa de moderado porte, integrada principalmente por especies tales como: quebracho colorado santiagueño y chaqueño, quebracho blanco, garabato, algarrobo blanco y negro, mistol, molle, tala, etc. A menudo se observan abras diseminadas irregularmente en el monte con vegetación gramínea dominante.

La unidad ocupa parte del domo o dorso occidental y presenta una inclinación muy suave, de dirección general O-E. En posición de planos altos se instala el monte, que se degrada dando lugar a la presencia de abras, en las situaciones más deprimidas y pobremente drenadas.

El material original es de carácter eólico y de tipo loésico.

Suelos

La unidad se halla compuesta por una asociación de suelos, integrada por Haplustoles ácuicos y Argiustoles ácuicos, de escaso desarrollo genético. Los primeros ocupan los planos altos con monte y los segundos las abras más deprimidas. Son suelos bien a moderadamente bien drenados, no inundables y sólo anegables ocasionalmente durante períodos con elevadas precipitaciones.

Los Haplustoles ácuicos tienen en superficie un horizonte A de 20 a 30 cm de espesor, pardo grisáceo (seco), bien dotado en materia orgánica, de estructura granular fina-débil, franco-limoso a franco-arcillo-limoso liviano y de reacción débilmente ácida. Continúa un incipiente horizonte B no textural o un transicional AC de 15 - 25 cm de espesor, de relación arcilla inferior a 1,2; franco-arcillo-limoso, y de reacción débilmente ácida a neutra. Los moteados comunes-finos-precisos se observan a lo largo del perfil, proporcionándole así características ácuicas al suelo.

El horizonte C aparece a los 40-45 cm de profundidad y se encuentra libre de carbonatos y sin afectación salina-sódica.

Los Argiustoles ácuicos presentan un horizonte A de 20 cm, de color pardo a pardo grisáceo (seco), de moderado nivel orgánico, franco-limoso, débilmente ácida y con moteados escasos, finos y precisos. Sigue un horizonte B2, franco-arcillo-limoso, de relación arcilla variable entre 1,3 y 1,4 y con estructura en bloques angulares y subangulares medios moderados. Además presenta moteados comunes finos y

precisos, moderada cantidad de cutanes y reacción neutra. El horizonte C, franco-limoso, de reacción débilmente alcalina, comienza a los 60 cm de profundidad.

Entre los dos subgrupos integrantes de la unidad, existe una diferencia de 20 cm en el espesor del solum a favor del Argiustol ácuico. Además en dicho suelo la saturación con sodio del complejo intercambiable suele incrementar en profundidad, sin alcanzar el umbral exigido para que el horizonte B2 sea nátrico.

Limitaciones

Corresponde a suelos de escasa evolución y de muy buenas condiciones productivas, cuya mayor limitación es de orden climático. Las elevadas temperaturas reinantes, las insuficientes precipitaciones y su irregular distribución determinan en la mayoría de los años, un balance hídrico deficiente, afectando los rendimientos de los cultivos.

Cabe mencionar que una tala desmedida activa la alteración de la materia orgánica presente en el suelo y altera desfavorablemente las condiciones naturales de la unidad, disminuyendo la capacidad productiva de sus suelos.

Perfiles representativos

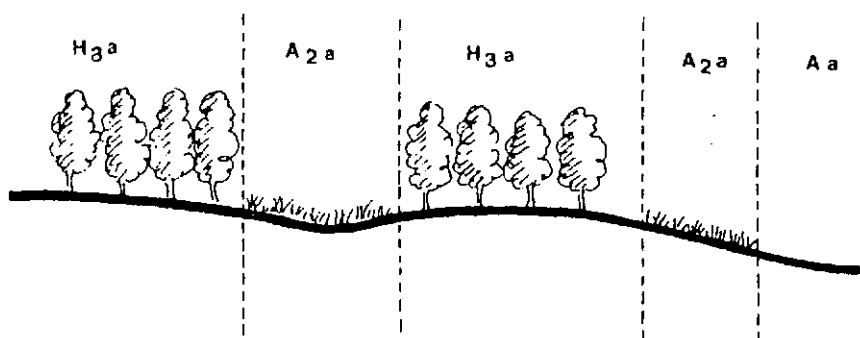
Haplustoles ácuicos: N° 15, 16 y 17

Argiustoles ácuicos: N° 46 y 47

Suelos menores

Argiudoles ácuicos: en zonas próximas a la unidad 46 ó en situaciones más deprimidas que permitan mayor concentración de agua de escurrimiento de zonas vecinas.

Distribución de los suelos en el ambiente



Perfil N° 15 - Haplustol ácuico

Horizonte	A	AC	C
Profundidad de la muestra, cm	0-33	33-43	43- +
Materia orgánica, %	4,0	1,9	0,6
Carbono orgánico, %	2,24	1,06	0,34
Nitrógeno total, %	0,246	0,110	0,060
Relación C/N	10	10	6
Arcilla, < 2 μ , %	28,5	26,7	24,7
Limo 2-50 μ , %	68,0	69,2	70,0
Arena muy fina, 50-100 μ , % ...	2,1	2,2	3,1
Arena fina, 100-250 μ , %	1,3	1,7	2,1
Arena media, 250-500 μ , % ...	0,1	0,2	0,1
Arena gruesa, 500-1.000 μ , %	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, % ...	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-
Equivalente de humedad, %	27,5	27,0	26,8
pH en pasta	-	-	-
pH en agua, 1:2,5	6,0	6,4	7,4
Cat. intercambio, m.e./100 gr:			
Ca ++	15,7	13,3	11,7
Mg ++	3,9	3,1	4,0
Na +	0,3	0,6	0,8
K +	0,2	0,2	0,7
H +	2,3	1,3	1,1
Na +, % del valor T	1,3	3,1	4,2
Suma de bases, m.e./100 gr (S).	20,1	17,2	17,2
C.I.C., m.e./100 gr (T)	23,8	19,6	19,0
Saturación con bases, % (S/T) ...	84,4	87,8	90,5

Perfil N° 16- Haplustal ácuico

Horizonte	A	B	C
Profundidad de la muestra, cm	0-20	20-40	40- +
Materia orgánica, %	2,6	1,0	0,5
Carbono orgánico, %	1,37	0,57	0,28
Nitrógeno total, %	0,144	0,087	0,046
Relación C/N	10	7	6
Arcilla, < 2 μ , %	31,0	32,1	28,7
Limo 2-50 μ , %	65,9	63,7	61,5
Arena muy fina, 50-100 μ , % ..	2,1	2,7	5,9
Arena fina, 100-250 μ , %	0,9	1,4	3,7
Arena media, 250-500 μ , %	0,1	0,1	0,2
Arena gruesa, 500-1.000 μ , % ..	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, % ...	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-
Equivalente de humedad, %	29,0	28,9	28,3
pH en pasta	-	-	-
pH en agua, 1:2,5	6,4	6,6	6,7
Cat. intercambio, m.e./100 gr:			
Ca ++	14,5	14,2	13,5
Mg ++	3,0	4,0	3,5
Na +	0,2	0,5	1,3
K +	0,2	0,2	0,8
H +	ND	ND	ND
Na +, % del valor T	1,0	2,4	6,3
Suma de bases, m.e./100 gr (S).	17,9	18,9	19,1
C.I.C., m.e./100 gr (T)	21,0	21,2	20,8
Saturación con bases, %(S/T) ...	85,2	89,2	91,8

Perfil N° 17-Haplustol ácuico

Horizonte	A	B	C
Profundidad de la muestra, cm	0-30	30-45	45-+
Materia orgánica, %	2,3	1,2	0,5
Carbono orgánico, %	1,31	0,68	0,28
Nitrógeno total, %	0,140	0,090	0,050
Relación C/N	10	8	5
Arcilla, < 2 μ , %	25,4	29,5	28,6
Limo 2-50 μ , %	65,6	60,6	62,7
Arena muy fina, 50-100 μ , %	5,4	5,7	4,6
Arena fina, 100-250 μ , %	3,4	4,0	3,9
Arena media, 250-500 μ , %	0,2	0,2	0,2
Arena gruesa, 500-1.000 μ , %	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, %	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-
Equivalente de humedad, %	26,6	28,1	28,7
pH en pasta	-	-	-
pH en agua, 1:2,5	6,3	6,8	6,9
Cat. intercambio, m.e./100 gr:			
Ca ++	10,4	11,2	10,4
Mg ++	1,9	2,0	2,4
Na +	0,3	0,3	1,2
K +	0,2	0,5	0,3
H +	ND	ND	ND
Na +, % del valor T	1,9	1,8	7,5
Suma de bases, m.e./100 gr (S)	12,8	14,0	14,3
C.I.C., m.e./100 gr (T)	16,0	16,4	16,0
Saturación con bases, % (S/T) ...	80,0	85,4	89,4

Perfil N° 46 -Argiustol ácuico

Horizonte	A1	B2	B3	C
Profundidad de la muestra, cm	0-20	20-45	45-64	64-+
Materia orgánica, %	2,4	1,0	0,7	0,2
Carbono orgánico, %	1,42	0,56	0,41	0,14
Nitrógeno total, %	0,143	0,109	0,082	0,063
Relación C/N	10	5	5	2
Arcilla, < 2 μ , %	24,6	35,2	26,2	25,0
Limo 2-50 μ , %	62,7	54,0	62,1	60,3
Arena muy fina, 50-100 μ , % ..	10,3	6,9	7,5	9,0
Arena fina, 100-250 μ , %	2,3	3,8	4,2	5,5
Arena media, 250-500 μ , % ..	0,1	0,1	-	0,2
Arena gruesa, 500-1.000 μ , % ..	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, % ..	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-	-
Equivalente de humedad, %	25,5	29,9	28,2	27,8
pH en pasta	-	-	-	-
pH en agua, 1:2,5	6,2	6,8	7,1	7,6
Cat. intercambio, m.e./100 gr:				
Ca ++	11,7	14,0	13,1	13,0
Mg ++	1,0	3,3	2,3	2,9
Na +	0,2	0,3	1,0	1,5
K +	1,7	2,3	2,4	2,9
H +	1,9	1,5	0,9	0,9
Na +, % del valor T	1,1	1,3	4,8	6,9
Suma de bases, m.e./100 gr (S).	14,6	19,9	18,8	20,3
C.I.C., m.e./100 gr (T)	18,1	23,4	20,6	21,8
Saturación con bases, %(S/T) ...	80,7	85,0	91,3	93,1

Perfil N° 47- Argiustol ácuico

Horizonte	A1	B2	B3	C
Profundidad de la muestra, cm	0-19	19-40	40-65	65- +
Materia orgánica, %	2,2	1,5	1,1	0,3
Carbono orgánico, %	1,30	0,89	0,64	0,17
Nitrógeno total, %	0,132	0,096	0,085	0,051
Relación C/N	10	9	7	3
Arcilla, < 2 μ , %	23,6	32,2	31,2	26,3
Limo 2-50 μ , %	65,9	59,5	59,4	62,0
Arena muy fina, 50-100 μ , % ..	8,8	7,1	7,7	8,2
Arena fina, 100-250 μ , %	1,6	1,2	1,6	3,5
Arena media, 250-500 μ , %	0,1	-	0,1	-
Arena gruesa, 500-1.000 μ , % ..	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, % ...	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-	-
Equivalente de humedad, %	26,7	28,6	28,4	27,4
pH en pasta	-	-	-	-
pH en agua, 1:2,5	6,5	6,6	6,7	7,8
Cat. intercambio, m.e./100 gr:				
Ca ++	12,1	14,0	13,9	15,5
Mg ++	3,3	3,7	3,3	4,1
Na +	0,1	0,3	0,8	2,4
K +	2,6	2,2	2,4	3,2
H +	2,9	1,9	1,4	0,5
Na +, % del valor T	0,5	1,3	3,5	10,3
Suma de bases, m.e./100 gr (S).	18,1	20,2	20,4	25,2
C.I.C., m.e./100 gr (T)	22,3	33,8	22,9	23,2
Saturación con bases, % (S/T) ...	81,2	88,6	89,1	100,0

$$\text{UNIDAD 46: } \frac{Aa / A3ar - Nt}{P - W'' - Na}$$

Distribución geográfica

Comprende una estrecha faja que ocupa el sector occidental del departamento 9 de Julio. Se extiende desde la ciudad de Tostado hasta las proximidades del distrito Santa Margarita; las rutas N° 35 y 91-S son los límites oeste, y este respectivamente.

Ambiente

Corresponde a una amplia planicie de relieve subnormal, lento escurrimiento superficial con dirección este. Los excedentes hídricos superficiales se desplazan con escasa definición.

Es un área encharcable, en parte, durante períodos de precipitaciones excepcionales.

La vegetación natural ha sido desplazada por cultivos entre los que se destaca el algodón y el sorgo.

Los sistemas de producción son mixtos, con un leve predominio de la agricultura sobre la ganadería.

Suelos

Los suelos Argiúdoles ácuicos y Argialboles argiáculcos integran la unidad en semejante proporción, mientras que los Natracúoles típicos se encuentran menos representados y ubicados en microdepresiones.

La proximidad a la superficie de una napa freática temporaria concordante con los períodos de lluvias excepcionales, determina la presencia de sodio en la base del solum.

Los Argiúdoles ácuicos presentan un horizonte A1 (divisible en Ap y A12) de 26 cm de espesor, pardo grisáceo (seco), franco-limoso a franco-arcillo-limoso liviano, bien provisto en materia orgánica, de estructura granular-fina-débil y reacción débilmente ácida. Continúa un horizonte transicional AyB de espesor entre 7 y 14 cm, poroso, débilmente ácido, algo lixiviado, estructura en bloques subangulares-medios-débiles y moteados escasos-finos-débiles. Sigue un horizonte B2 (divisible en B21 y B22), franco-arcillo-limoso a arcillo-limoso con prismas medios-moderados, de relación arcilla 1,3; los moteados son comunes-finos-precisos, los cutanes de iluvia -ción moderados a abundantes y la reacción débilmente ácida a neutra.

A los 80 cm de profundidad comienza el horizonte B3, franco-arcillo-limoso, neutro y desprovisto de carbonatos.

Los Argialboles argiácuicos tienen en su parte superior un horizonte A1 de 18-20 cm de espesor, pardo grisáceo (seco), franco-limoso, de estructura granular-fina-débil, bien provisto en materia orgánica y débilmente ácido. Sigue un horizonte A2 de 10

a 13 cm, gris parduzco claro (seco), masivo, franco-limoso y débilmente ácido. La presencia temporaria de una napa colgada en esta capa produjo un marcado hidromorfismo, reflejado en la presencia de moteados abundantes-finos-precisos y decoloración marcada. Continúa un horizonte B2 (divisible en B21 y B22) de 57 cm de espesor, franco-arcillo-limoso, prismático, de relación arcilla 1,4, con moteados comunes-finos-precisos y barnices abundantes.

Entre los 90 y 120 cm se localiza el horizonte B3, franco-arcillo-limoso liviano, con bloques subangulares -finos-débiles y escasos cutanes. Luego se encuentra el horizonte C franco-arcillo-limoso liviano, masivo y neutro.

El Natracuol típico (libre de sales) presenta en superficie un horizonte A1 de 25 cm, de color pardo (seco), franco-limoso, granular-medio-moderado, medianamente dotado de materia orgánica y de reacción neutra. Continúa un horizonte nátrico B2 (divisible en B21 y B22ca) de 64 cm, franco-arcillo-limoso, relación arcilla 1,4, estructurado en bloques angulares-medios-moderados, con escasos y finos cutanes; los moteados son comunes-finos-precisos, la reacción de ligera a moderadamente alcalina, la saturación con sodio es del 21% y en su parte inferior se encuentran pequeñas concreciones de carbonatos. El horizonte B3ca se encuentra cementado, es franco-limoso, fuertemente alcalino y presenta concreciones de carbonatos. El horizonte Cca se inicia a los 120 cm de profundidad, es masivo y muy fuertemente alcalino. La napa freática se reconoce a los 90 cm.

Limitaciones

A pesar de poseer una buena aptitud agrícola-ganadera, los Argiudoles ácuicos y los Argialboles argiácuicos presentan limitaciones relacionadas con su lenta permeabilidad y dificultoso escurrimiento, condiciones que impiden buenos rendimientos de los cultivos, en períodos con marcados excesos hídricos.

La capacidad productiva del suelo Natracuol típico se ve afectada no sólo por razones hidromórficas, sino también por la presencia de sodio en el complejo intercambiable.

Perfiles representativos

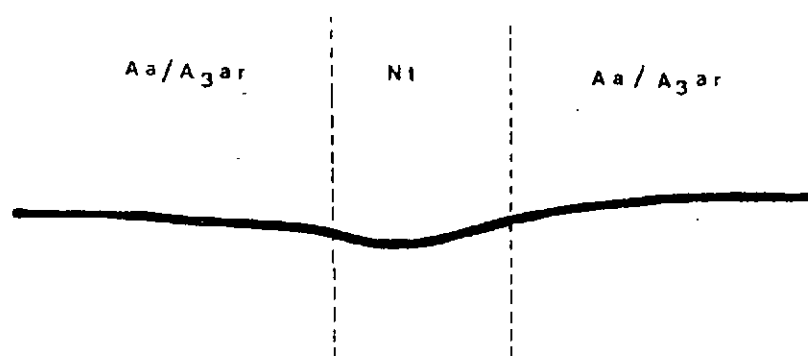
Argiudol ácuico:	Nº 11
Argialbol argiácuico:	Nº 48
Natracuol típico:	Nº 10

Suelos menores

Natralbol típico: en proximidad a la unidad 48 y/o microdepresiones.

Haplustol ácuico: en proximidad a áreas bajo monte y/o ruta Nº 35.

Distribución de los suelos en el ambiente



Perfil N° 11 - Argiudol ácuico

Horizonte	Ap	A12	AyB	B21	B22	B3
Profundidad de la muestra, cm	0-16	16-26	26-40	40-57	57-80	80- +
Materia orgánica, %	3,1	2,1	1,3	0,9	0,7	0,6
Carbono orgánico, %	1,80	1,24	0,75	0,55	0,38	0,37
Nitrógeno total, %	0,190	0,130	0,083	0,072	0,058	0,057
Relación C/N	10	10	9	8	7	6
Arcilla, < 2 μ , %	26,0	29,0	30,1	33,5	40,0	34,1
Limo 2-50 μ , %	65,9	60,9	62,2	54,7	49,1	60,8
Arena muy fina, 50-100 μ , % ..	4,6	6,2	5,0	8,0	6,4	2,0
Arena fina, 100-250 μ , %	3,4	3,3	2,6	3,7	4,3	2,9
Arena media, 250-500 μ , %	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Arena gruesa, 500-1.000 μ , % ..	-	-	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, % ..	-	-	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-	-	-	-
Equivalente de humedad, %	29,1	28,6	27,4	27,0	28,3	28,8
pH en pasta	5,8	5,6	5,9	6,0	6,1	6,5
pH en agua, 1:2,5	6,3	6,2	6,3	6,4	6,7	7,1
Cat. intercambio, m.e./100 gr:						
Ca ++	11,1	12,2	10,5	10,3	13,2	12,8
Mg ++	2,1	2,1	2,9	3,1	3,4	3,3
Na +	0,3	0,4	0,5	0,5	1,5	1,9
K +	0,3	0,6	0,5	0,4	0,6	0,7
H +	-	-	-	-	-	-
Na +, % del valor T	1,6	2,2	2,8	2,8	7,0	9,3
Suma de bases, m.e./100 gr (S).	13,8	15,3	14,4	14,3	18,3	18,7
C.I.C., m.e./100 gr (T)	18,4	18,5	17,8	17,6	21,5	20,4
Saturación con bases, %(S/T) ...	75,0	82,7	80,9	81,3	85,1	91,7

Horizonte	A1	A2	B21	B22	B3	C
Profundidad de la muestra, cm	0-20	20-33	33-55	55-90	90-120	120- +
Materia orgánica, %	2,8	1,8	1,0	0,9	0,6	0,5
Carbono orgánico, %	1,60	1,05	0,56	0,52	0,37	0,31
Nitrógeno total, %	0,163	0,105	0,080	0,076	0,061	0,055
Relación C/N	10	10	7	7	6	5
Arcilla, < 2 μ , %	25,1	22,3	34,7	33,7	28,8	28,0
Limo 2-50 μ , %	63,2	66,5	56,3	56,9	61,0	62,0
Arena muy fina, 50-100 μ , % ..	9,4	9,4	7,4	7,9	8,3	8,1
Arena fina, 100-250 μ , %	2,3	1,8	1,6	1,5	1,9	1,9
Arena media, 250-500 μ , % ..	-	-	-	-	-	-
Arena gruesa, 500-1.000 μ , % ..	-	-	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, % ..	-	-	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO_3 , %	28,2	25,7	28,5	27,8	26,2	26,1
Equivalente de humedad, %	-	-	-	-	-	-
pH en pasta	6,2	6,2	6,4	6,4	6,5	6,7
pH en agua, 1:2,5	-	-	-	-	-	-
Cat. intercambio, m.e./100 gr:						
Ca ++	11,4	9,8	12,7	12,2	11,6	12,7
Mg ++	2,7	2,0	2,3	2,3	2,0	2,5
Na +	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
K +	2,7	1,0	1,5	1,4	1,3	1,4
H +	2,9	2,9	1,8	1,8	-	-
Na +, % del valor T	0,5	1,1	1,4	1,0	1,1	1,0
Suma de bases, m.e./100 gr (S).	16,9	13,0	16,8	16,6	15,1	16,8
C.I.C., m.e./100 gr (T)	20,5	18,5	20,8	20,6	18,6	19,4
Saturación con bases, % (S/T) ...	82,4	70,3	80,8	80,6	81,2	86,6

Perfil N° 10 - Natracuol típico

Horizonte	A1	B21	B22ca	B3ca	Cca
Profundidad de la muestra, cm	0-25	25-52	52-89	89-120	120- +
Materia orgánica, %	1,7	1,5	1,5	0,6	0,5
Carbono orgánico, %	1,00	0,88	0,85	0,34	0,27
Nitrógeno total, %	0,137	0,109	0,096	0,052	0,047
Relación C/N	7	8	9	7	6
Arcilla, < 2 μ , %	21,5	32,4	26,4*	25,5*	25,7
Limo 2-50 μ , %	67,5	57,5	62,5	61,5	64,8
Arena muy fina, 50-100 μ , % ..	8,7	7,2	7,5	8,0	4,8
Arena fina, 100-250 μ , %	2,2	2,8	3,5	4,5	4,4
Arena media, 250-500 μ , %	0,1	0,1	0,1	0,5	0,3
Arena gruesa, 500-1.000 μ , % ..	-	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, % ...	-	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-	-	-
Equivalente de humedad, %	-	-	-	-	-
pH en pasta	-	-	-	-	-
pH en agua, 1:2,5	6,8	7,5	8,2	8,7	9,5
Cat. intercambio, m.e./100 gr:					
Ca ++	10,6	10,5	8,8	8,8	9,0
Mg ++	2,2	4,6	6,4	7,2	6,8
Na +	0,4	4,7	4,8	4,1	3,6
K +	1,6	1,9	1,9	2,2	1,2
H +	3,3	-	-	-	-
Na +, % del valor T	2,5	22,6	23,4	21,3	20,2
Suma de bases, m.e./100 gr (S).	14,8	21,7	21,9	22,3	20,6
C.I.C., m.e./100 gr (T)	16,2	20,8	20,5	19,2	17,8
Saturación con bases, %(S/T) ...	91,4	100,0	100,0	100,0	100,0
C.E. (mmhos/cm)	-	0,6	1,0	1,6	0,6

* Cementados.

$$\text{UNIDAD 49: } \frac{N_t + N_{3t}}{Na' - G}$$

Distribución geográfica

Se encuentra irregularmente distribuida en los sectores este y norte del departamento 9 de Julio y en gran parte de Vera.

Ambiente

Se trata de una zona plana a muy suavemente ondulada, de drenaje imperfecto. Las suaves elevaciones están ocupadas por una formación de monte bajo y abierto, donde se observa erosión hídrica ligera, de tipo mantiforme.

Las obras son depresiones, estacionalmente anegadas, que presentan una formación herbácea, conocida como "aibal", con predominio de Elionurus.

La actividad más desarrollada es la ganadería extensiva.

Suelos

Corresponde a un complejo de suelos integrado por Natracuoles típicos y Natracualfes típicos; los primeros se observan en posiciones algo más elevadas, mientras que los segundos en áreas más deprimidas, estacionalmente anegables. Estos suelos presentan, desde la superficie, un contenido de sodio de intercambio superior al 15%, que se hace mayor en los Natracualfes típicos.

El contenido de sales solubles es variable, observándose mayores niveles en los Natracualfes típicos, debido a la proximidad de la napa freática.

Los Natracuoles típicos tienen un horizonte A1 de 10 cm, de color grisáceo (seco), franco-limoso, migajoso, neutro, bien provisto de materia orgánica y con moteados comunes-finos-precisos. Continúa un horizonte transicional AyB de 7 cm, grisáceo (seco), franco-limoso, moderadamente alcalino y con moteados comunes-finos-precisos. Sigue un horizonte B2 nátrico (divisible en B21; B22 y B23), franco-arcillo-limoso a arcillo-limoso, relación arcilla 2,7, con bloques angulares y subangulares-medios-moderados y moderada presencia de cutanes; la reacción es fuertemente alcalina, los moteados comunes-finos-tenuos, concreciones escasas de hierro y/o manganeso y débil afectación salina. Desde los 79 cm y hasta los 115 cm, se extiende el horizonte B3, sódico, arcillo-limoso y de reacción fuertemente alcalina.

Los Natracualfes típicos presentan en superficie un horizonte A1 de 10 cm, gris a gris claro (seco), franco-limoso, rico en materia orgánica, de reacción débilmente ácida a neutra y con moteados comunes-finos-débiles. Sigue un horizonte B2 nátrico (divisible en B21, B22 y B23), arcillo-limoso, de relación arcilla 2,1, estructurado en bloques angulares y subangulares-medios-moderados, moderadamente salino y reacción ligera a moderadamente alcalina, moteados comunes-finos-precisos y abundantes concreciones de hierro y/o manganeso.

Continúa un horizonte B3 sódico, moderadamente salino, arcillo-limoso y con escasa presencia de carbonatos irregularmente distribuidos en la masa. El nivel freático, con características cloro-sulfatadas-sódicas, fluctúa entre 90-120 cm.

Limitaciones

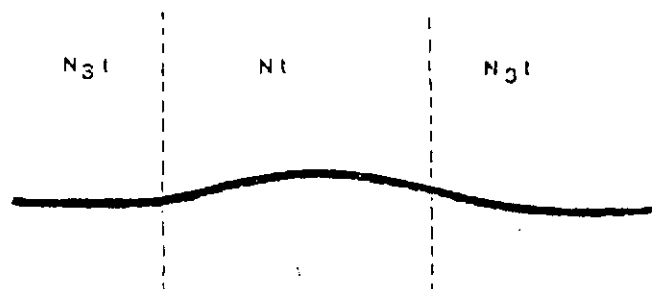
Tanto los Natracuoles como los Natracualfes típicos presentan como limitación principal la fuerte sodicidad (más de 15% de sodio de 0-25 cm), que incrementa en profundidad. Además el drenaje imperfecto y el lento escurrimiento determinan anegamientos que restringen el uso de estos suelos a una actividad ganadera extensiva, con aprovechamiento de pasturas naturales o mejoradas.

Perfiles representativos

Natracual típico: N° V1

Natracualf típico: N° V2 y V3

Distribución de los suelos en el ambiente



Perfil V 1 - Natracuol típico

Horizonte	A1	AyB	B21	B22	B23	B3
Profundidad de la muestra, cm	0-10	10-17	17-32	32-45	45-79	79-115
Materia orgánica, %	4,6	2,2	1,3	0,7	0,5	0,3
Carbono orgánico, %	2,65	1,25	0,77	0,38	0,27	0,15
Nitrógeno total, %	0,205	0,122	0,091	-	-	-
Relación C/N	13	10	9	-	-	-
Arcilla, < 2 μ , %	15,2	18,3	39,5	39,9	43,5	41,7
Limo 2-50 μ , %	63,8	61,8	47,1	50,3	43,6	45,7
Arena muy fina, 50-100 μ , %	13,7	13,7	9,0	4,6	8,5	7,1
Arena fina, 100-250 μ , %	6,4	5,5	3,8	4,6	3,9	5,0
Arena media, 250-500 μ , %	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5
Arena gruesa, 500-1.000 μ , %	-	-	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, %	-	-	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	22,7	26,6	50,5	49,9	53,9	52,1
Equivalente de humedad, %	7,0	7,6	8,0	8,0	7,8	7,6
pH en pasta	7,2	8,0	8,6	8,8	8,8	8,5
pH en agua, 1:2,5	-	-	-	-	-	-
Cat. intercambio, m.e./100 gr:						
Ca ++	7,3	8,1	-	-	-	14,6
Mg ++	3,4	2,2	-	-	-	6,1
Na +	3,0	1,9	4,1	8,1	7,4	6,4
K +	0,6	0,5	1,7	1,4	1,7	1,8
H +	4,2	-	-	-	-	-
Na +, % del valor T	17,9	16,1	17,1	34,8	26,5	25,3
Suma de bases, m.e./100 gr (S).	14,3	12,7	-	-	-	28,9
C.I.C., m.e./100 gr (T)	16,8	11,8	23,9	23,3	27,9	25,3
Saturación con bases, %(S/T)	85,1	100,0	-	-	-	100,0
C.E. (mmhos/cm)	-	3,0	5,5	4,3	2,4	1,7

Perfil N° V 2-Natracuall típico

Horizonte	A1	B21	B22	B23	B3
Profundidad de la muestra, cm	0-9	9-28	28-47	47-87	87- +
Materia orgánica, %	4,6	2,7	0,5	0,6	0,2
Carbono orgánico, %	2,66	1,57	0,31	0,37	0,12
Nitrógeno total, %	0,213	0,122	0,030	0,061	-
Relación C/N	12	12	10	6	-
Arcilla, < 2 μ , %	19,7	48,3	47,6	46,5	45,1
Limo 2-50 μ , %	62,5	43,5	44,3	44,4	45,7
Arena muy fina, 50-100 μ , %	12,5	6,2	6,2	6,1	6,1
Arena fina, 100-250 μ , %	4,2	1,2	1,3	2,2	2,6
Arena media, 250-500 μ , %	1,1	0,8	0,6	0,8	0,5
Arena gruesa, 500-1.000 μ , %	-	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, %	-	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-	vest.	vest.
Equivalente de humedad, %	25,2	51,1	44,3	44,7	43,3
pH en pasta	7,0	7,1	7,1	7,5	7,5
pH en agua, 12,5	7,4	7,3	7,3	7,7	7,6
Cat. intercambio, m.e./100 gr:					
Ca ++	13,9	18,9	19,5	-	-
Mg ++	4,1	3,8	2,3	-	-
Na +	4,6	6,1	11,0	11,0	10,4
K +	1,0	1,5	1,1	1,3	1,3
H +	-	-	-	-	-
Na +, % del valor T	20,3	21,4	33,8	37,4	35,6
Suma de bases, m.e./100 gr (S)	23,6	30,3	33,9	-	-
C.I.C., m.e./100 gr (T)	22,6	28,5	32,5	29,4	29,2
Saturación con bases, % (S/T)	-	-	-	-	-
C.E. (mmhos/cm)	1,9	15,5	12,3	12,1	12,1

Perfil N° V 3 - Natracuallf típico

Horizonte	A1	B21	B22	B23	B31	B32
Profundidad de la muestra, cm	0-10	10-31	31-44	44-66	66-84	84- +
Materia orgánica, %	6,1	1,8	0,7	0,5	0,5	0,4
Carbono orgánico, %	3,54	1,03	0,38	0,26	0,27	0,27
Nitrógeno total, %	0,246	0,075	0,046	0,031	-	-
Relación C/N	14	12	8	8	-	-
Arcilla, < 2 μ , %	22,6	47,8	50,7	45,9	45,7	51,4
Limo 2-50 μ , %	63,4	39,8	39,8	44,2	44,7	40,2
Arena muy fina, 50-100 μ , %	9,6	9,4	7,4	6,8	6,8	5,9
Arena fina, 100-250 μ , %	3,9	2,9	2,0	2,8	2,5	2,3
Arena media, 250-500 μ , %	0,5	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2
Arena gruesa, 500-1.000 μ , %	-	-	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, %	-	-	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	0,7	0,4	0,8	vest.	vest.
Equivalente de humedad, %	43,0	71,0	83,0	64,1	59,1	67,0
pH en pasta	6,1	7,6	7,7	7,6	7,5	7,5
pH en agua, 1:2,5	6,4	8,2	8,3	8,1	8,2	8,1
Cat. intercambio, m.e./100 gr:						
Ca ++	10,1	-	-	-	-	-
Mg ++	3,3	-	-	-	-	-
Na +	4,9	16,0	20,6	19,2	19,0	18,0
K +	1,0	2,1	1,5	1,6	1,5	1,6
H +	5,5	-	-	-	-	-
Na +, % del valor T	19,5	45,6	49,5	57,5	59,9	48,5
Suma de bases, m.e./100 gr (S).	19,3	-	-	-	-	-
C.I.C., m.e./100 gr (T)	25,1	35,1	41,6	33,4	31,7	37,1
Saturación con bases, % (S/T)	76,9	-	-	-	-	-
C.E. (mmhos/cm)	-	2,5	3,3	3,1	3,5	10,2

$$\text{UNIDAD 51: } \frac{\text{N}_{2t} / \text{A}_{3t} - \text{N}_t}{\text{Na}' - \text{W}'' - \text{Sa}'}$$

Distribución geográfica

Ocupa una vasta área en el sector centro-norte del departamento 9 de Julio, sin alcanzar a sobrepasar la Ruta N° 91-S en su límite oeste.

Ambiente

Comprende un área plana de relieve subnormal, imperfecta a pobremente drenada, interrumpida por pequeñas depresiones frecuentemente alineadas y conectadas entre sí sólo durante períodos con excesos hídricos.

La pendiente general de la unidad es escasa y de dirección O.S.O. a E.N.E.

La regularidad topográfica y el lento escurrimiento, determinan anegamientos estacionales y ascenso de la napa freática.

La actividad predominante es la ganadería extensiva, con aprovechamiento de pasturas naturales e implantadas.

Suelos

La asociación de suelos que compone la unidad está integrada, principalmente, por Natralboles típicos y Argialboles típicos, en posiciones imperfectamente drenadas, próximas a la unidad 46 y por Natracuoles típicos, como componente menor, en áreas deprimidas, pobremente drenadas.

Los Natralboles típicos tienen en superficie un horizonte A1 de 19 cm, pardo grisáceo, franco-limoso, medianamente dotado de materia orgánica, de estructura granular-fina-débil y reacción débilmente ácida. Continúa un horizonte A2 lavado de 15 cm, gris parduzco claro (seco), franco-limoso, de reacción ligeramente alcalina y con moteados escasos-finos-débiles. Sigue un horizonte B2 nátrico (divisible en B21, B22 y B23), de 61 cm de espesor, franco-arcillo-limoso, de relación arcilla 1,5, estructura semicolumnar, con abundantes barnices. Los moteados son comunes-finos a medios-precisos y reacción fuertemente alcalina. El horizonte B3ca es franco-limoso, fuertemente alcalino y presenta muy pequeñas concreciones de carbonatos.

Los Argialboles típicos presentan superficialmente un horizonte A1 de 17 cm de espesor, pardo grisáceo (seco), franco-limoso, de estructura granular-media-moderada, de bajo nivel orgánico, débilmente ácido y débilmente salino. Luego se encuentra el horizonte A2 lixiviado, de 13 cm de espesor, gris parduzco claro (seco), franco-limoso, densificado, débilmente ácido y con moteados escasos-finos-débiles. Continúa el horizonte B2 (divisible en B21, B22 y B23), franco-arcillo-limoso, estructurado en prismas-gruesos-moderados, de relación arcilla 1,8, ligeramente alcalino, débilmente salino, con abundantes cutanes de iluviación y moteados comunes-finos-precisos. A los 74 cm de profundidad se localiza el horizonte B3ca moderadamente alcalino y con pequeñas concreciones de carbonatos. El horizonte Cca se reconoce a los 92 cm, es franco-arcillo-limoso-liviano, masivo y presenta pequeñas concreciones de carbonatos.

Todo el perfil presenta sodio en el complejo de cambio, sin alcanzar valores críticos.

Los Natracuoles típicos tienen un horizonte A de 26 cm (divisible en A11 y A12), de color pardo grisáceo (seco), franco-limoso, granular-fino-débil, medianamente dotado de materia orgánica, de reacción neutra a moderadamente alcalina y moderadamente salino.

El horizonte B2, nátrico, se extiende desde los 26 hasta los 57 cm. Es franco-arcillo-limoso, estructurado en prismas-medios-moderados, de relación arcilla 1,4, moderadamente alcalino y moderadamente salino, presenta moteados comunes-finos-precisos y escasas concreciones de hierro y/o manganeso. Sigue el horizonte B3, moderadamente alcalino. A los 110 cm se reconoce el horizonte C, masivo, franco-arcillo-limoso liviano, moderadamente alcalino y moderadamente salino.

Limitaciones

Las principales limitaciones que restringen el uso de la unidad son: el escaso escurrimiento superficial y anegamientos estacionales, la presencia de sodio en el complejo intercambiable y la salinidad, son limitaciones de los suelos Natracualfes y Natracuoles. La expresión de las limitaciones disminuye en los sectores mejor drenados.

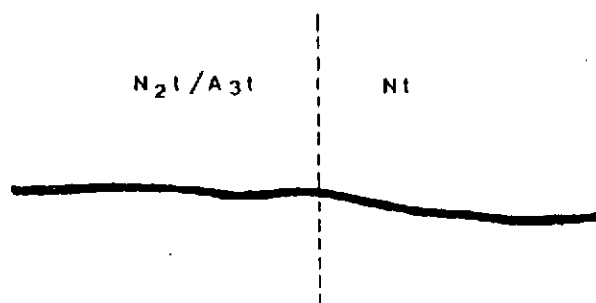
Perfiles representativos

Natralbol típico: N° 1
Argialbol típico: N° 2
Natracuol típico: N° 7.

Suelos menores

Argidual-ácuido: próximo a la unidad 46
Natracualf típico: en microsectores muy pobremente drenados.

Distribución de los suelos en el ambiente



Perfil N° 1- Natralbol típico

Horizonte	Ap	A12	A2	B21	B22	B23	B3ca
Profundidad de la muestra, cm	0-12	12-19	19-34	34-45	45-67	67-95	95-+
Materia orgánica, %	2,9	2,6	1,3	0,8	0,7	0,4	0,3
Carbono orgánico, %	1,65	1,48	0,74	0,46	0,40	0,23	0,17
Nitrógeno total, %	-	-	-	-	-	-	-
Relación C/N	-	-	-	-	-	-	-
Arcilla, < 2 μ , %	21,7	24,7	23,2	31,8	35,4	35,6	22,7
Limo 2-50 μ , %	68,3	64,8	67,4	60,4	57,6	56,2	61,5
Arena muy fina, 50-100 μ , %	8,3	7,4	7,9	6,9	6,1	6,7	11,2
Arena fina, 100-250 μ , %	1,6	2,8	1,5	0,9	0,9	1,5	4,5
Arena media, 250-500 μ , %	0,1	0,3	-	-	-	-	0,1
Arena gruesa, 500-1.000 μ , %	-	-	-	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, %	-	-	-	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-	-	-	-	9,1
Equivalente de humedad, %	28,4	28,7	26,8	31,7	33,3	32,5	28,3
pH en pasta	-	-	-	-	-	-	-
pH en agua, 1:2,5	6,3	6,3	7,6	8,5	8,8	8,6	8,5
Cat. intercambio, m.e./100 gr:							
Ca ++	9,3	8,2	7,7	9,6	12,3	11,8	9,2
Mg ++	1,9	1,6	1,2	1,7	2,3	2,1	2,3
Na +	0,6	1,1	2,3	3,7	3,9	4,4	4,1
K +	2,3	2,3	2,3	3,5	3,6	3,6	3,9
H +	3,8	3,8	2,6	1,7	0,8	0,8	0,8
Na +, % del valor T	3,1	6,0	13,7	17,5	17,0	19,8	21,2
Suma de bases, m.e./100 gr (S)	14,1	13,2	13,5	18,5	22,1	21,9	19,5
C.I.C., m.e./100 gr (T)	19,4	18,5	16,8	21,1	23,0	22,2	19,3
Saturación con bases, % (S/T)	72,7	71,3	80,4	87,7	96,1	98,6	100,0
C.E. (mmhos/cm)	-	-	-	-	0,8	0,7	1,5

Perfil N° 2. Argialbol típico

Horizonte	A1	A2	B21	B22	B23	B3ca	Cca
Profundidad de la muestra, cm	0-17	17-30	30-46	46-56	56-74	74-92	92- +
Materia orgánica, %	2,1	2,1	1,1	0,7	0,4	0,3	0,2
Carbono orgánica, %	1,20	1,20	0,63	0,40	0,23	0,17	0,11
Nitrógeno total, %	0,115	0,101	0,081	0,060	0,046	0,034	0,037
Relación C/N	11	12	8	6	5	5	3
Arcilla, < 2 μ , %	20,0	16,6	35,1	36,9	36,2	29,8	28,9
Limo 2-50 μ , %	68,2	72,2	56,3	55,1	55,4	61,0	64,2
Arena muy fina, 50-100 μ , %	9,0	9,0	7,2	6,5	6,4	7,0	5,3
Arena fina, 100-250 μ , %	2,6	2,1	1,4	1,4	2,0	2,1	1,6
Arena media, 250-500 μ , %	0,2	0,1	-	0,1	-	0,1	-
Arena gruesa, 500-1.000 μ , %	-	-	-	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, %	-	-	-	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-	-	-	vest.	vest.
Equivalente de humedad, %	26,6	24,5	29,6	32,3	31,7	31,1	30,6
pH en pasta	-	-	-	-	-	-	-
pH en agua, 1:2,5	6,3	6,5	7,5	7,9	7,7	8,0	8,2
Cat. intercambio, m.e./100 gr:							
Ca ++	13,2	12,4	14,2	13,0	yeso	14,5	13,6
Mg ++	1,6	1,8	3,1	3,6	-	3,9	4,8
Na +	1,4	1,5	2,6	2,3	-	2,1	2,3
K +	1,9	2,0	2,5	2,5	-	2,4	2,3
H +	2,5	2,6	1,7	1,7	0,9	0,8	ND
Na +, % del valor T	7,3	7,9	11,8	10,5	-	9,1	10,9
Suma de bases, m.e./100 gr (S).	18,1	17,7	22,4	21,4	-	22,9	23,0
C.I.C., m.e./100 gr (T)	19,2	18,9	22,1	21,9	22,2	23,0	21,1
Saturación con bases, % (S/T)	94,3	93,6	100,0	97,7	-	99,6	100,0
C.E. (mmhos/cm)	5,2	5,5	5,5	5,9	5,5	3,1	4,9

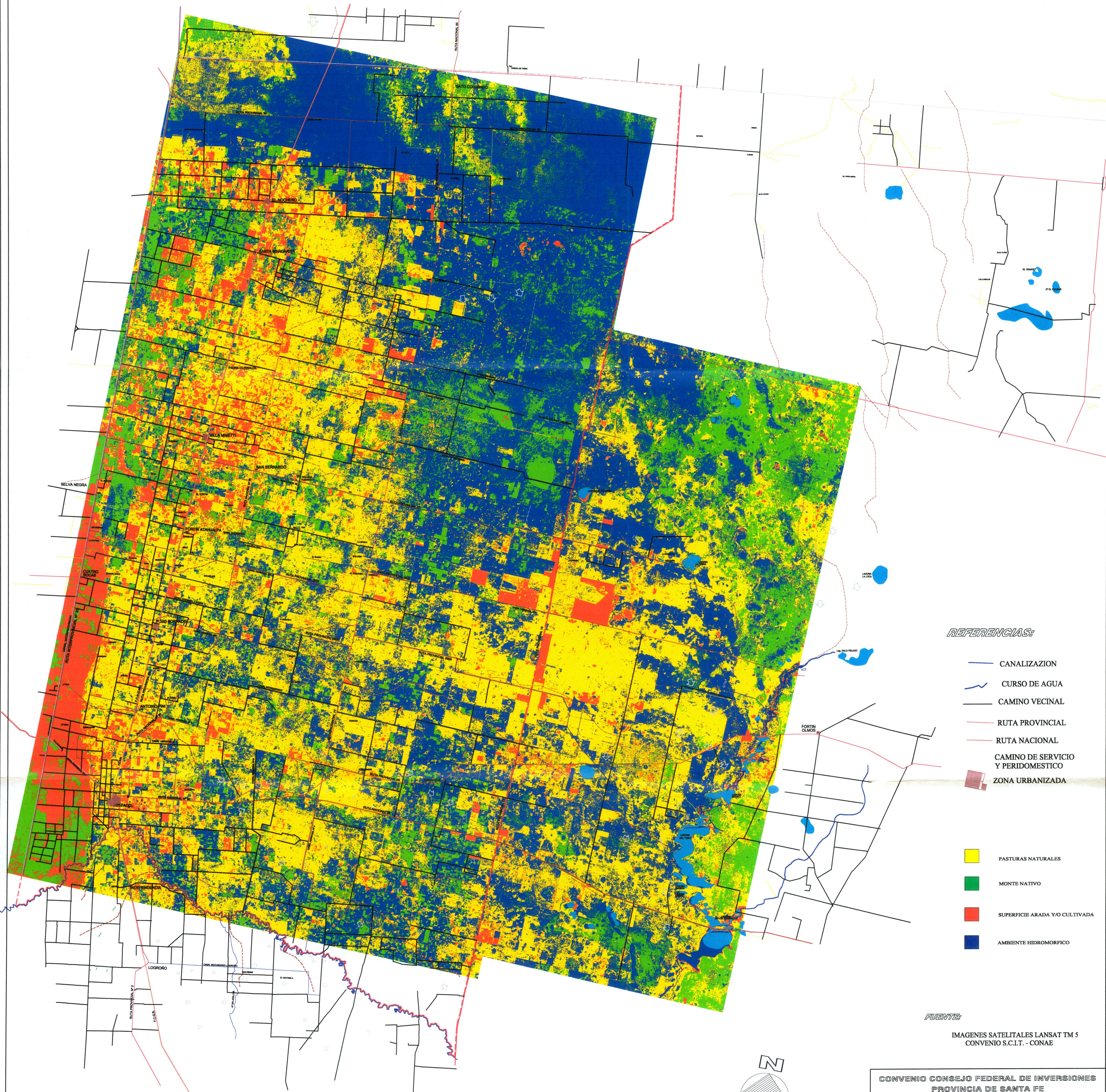
Perfil N° 7- Natracuol típico

Horizonte	A1	A12	B21	B22	B3	C
Profundidad de la muestra, cm	0-16	16-26	26-38	38-57	57-110	110- +
Materia orgánica, %	2,3	1,5	0,8	0,4	0,3	0,3
Carbono orgánico, %	1,31	0,86	0,46	0,23	0,17	0,17
Nitrógeno total, %	0,131	0,084	0,068	0,032	0,029	0,029
Relación C/N	10	10	7	6	6	6
Arcilla, < 2 μ , %	23,5	26,5	34,0	34,5	34,0	28,5
Limo 2-50 μ , %	67,9	66,0	59,6	59,5	60,5	67,5
Arena muy fina, 50-100 μ , % ..	6,9	6,2	5,5	4,9	4,2	3,4
Arena fina, 100-250 μ , %	1,5	1,2	0,8	1,0	1,1	0,6
Arena media, 250-500 μ , %	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	-
Arena gruesa, 500-1.000 μ , %	-	-	-	-	-	-
Arena muy gruesa, 1-2 mm, % ...	-	-	-	-	-	-
Calcáreo, CaCO ₃ , %	-	-	-	-	-	-
Equivalente de humedad, %	-	-	-	-	-	-
pH en pasta	-	-	-	-	-	-
pH en agua, 1:2,5	7,0	7,9	8,0	8,2	8,2	8,0
Cat. intercambio, m.e./100 gr:						
Ca ++	12,8	11,4	15,0	15,0	ND	ND
Mg ++	2,4	1,2	2,8	2,3	ND	ND
Na +	2,2	2,3	3,7	3,7	ND	ND
K +	1,5	1,5	2,1	2,1	ND	ND
H +	1,5	1,0	1,0	0,5	ND	ND
Na +, % del valor T	10,5	12,9	16,0	15,5	-	-
Suma de bases, m.e./100 gr (S) ..	18,9	16,4	23,6	23,1	-	-
C.I.C., m.e./100 gr (T)	21,0	17,8	23,2	23,8	19,8	16,7
Saturación con bases, % (S/T) ...	90,0	92,1	100,0	97,1	-	-
C.E. (mmhos/cm)	14,4	4,5	8,1	12,0	7,9	9,6

Anexo N°3

Cartografía

- N°1: Uso de las tierras año 1997-98 (Para toda el área)
- N°2: Imagen Lansat octubre 1997- Area Piloto
- N°3: Imagen Lansat mayo de 1998 – Area Piloto
- N°4: Estados de máxima inundación (1997/1998)
- N°5: Uso de las tierras 1997/1998 –Area Piloto
- N°6: *Cultivos afectado por anegamiento mayo 1998.*
- N°7: *Aptitud de uso potencial de las tierras.*
- N°8: Relación superficie de cultivo – Aptitud potencial de las tierras.
- N°9: *Superficie anegada según Grupo de aptitud de tierras.*



REFERENCIAS:

- CANALIZACION
- CURSO DE AGUA
- CAMINO VECINAL
- RUTA PROVINCIAL
- RUTA NACIONAL
- CAMINO DE SERVICIO Y PERIDOMESTICO
- ZONA URBANIZADA

- PASTURAS NATURALES
- MONTE NATIVO
- SUPERFICIE ARADA Y/O CULTIVADA
- AMBIENTE HIDROMORFICO

FUENTE:

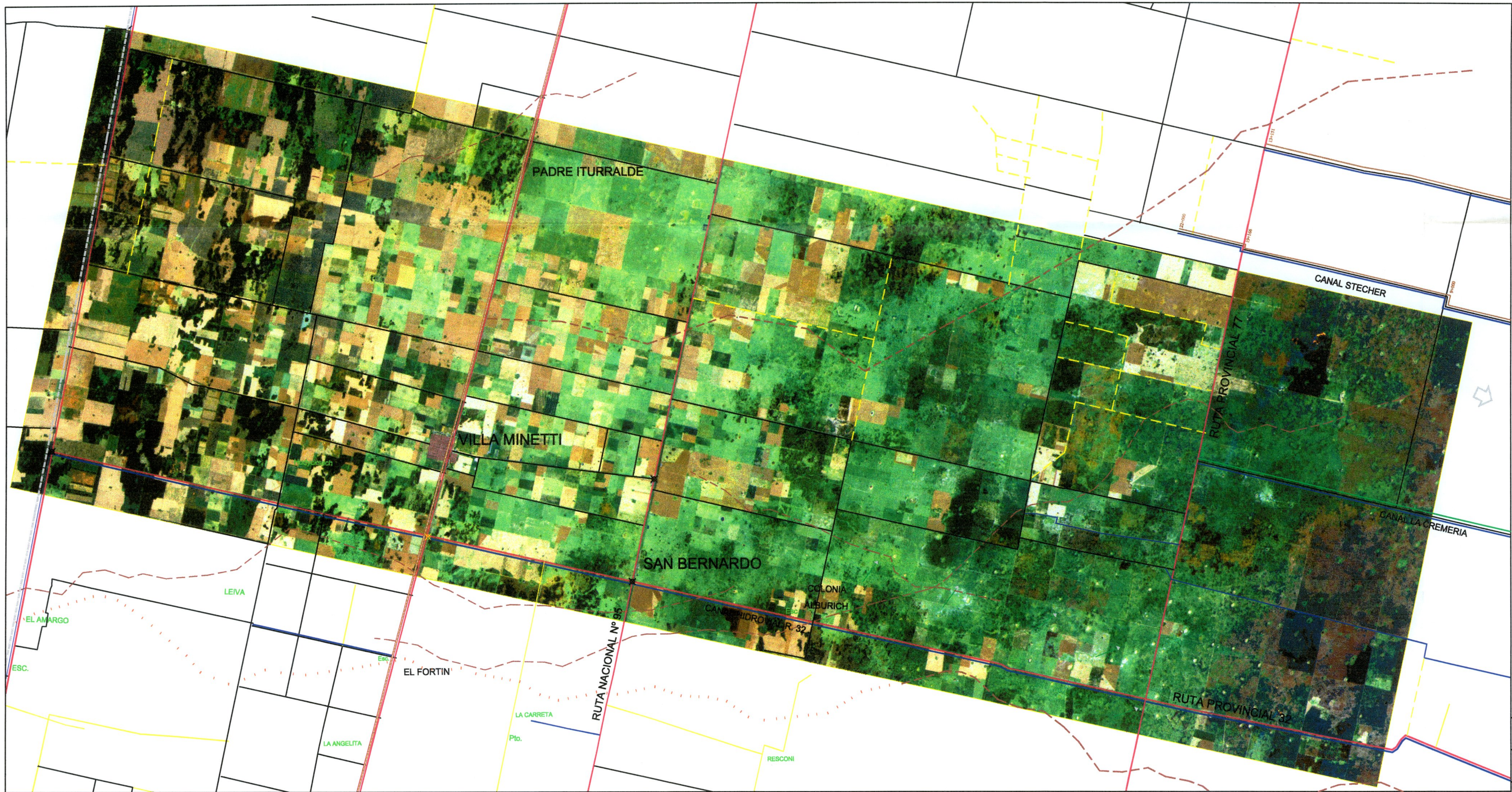
IMAGENES SATELITALES LANSAT TM 5
CONVENIO S.C.I.T. - CONAE

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DE LOS ASPECTOS PRODUCTIVOS
EN EL NOROESTE SANTAFESINO

DESCRIPCION :
USO DE LAS TIERRAS AÑO 1997/98
CLASIFICACION SUPERVISADA DE LAS IMAGENES CORRESPONDIENTES A OCTUBRE-DICIEMBRE DEL 97

ESTUDIO:	ING. RICARDO A. ROBU.	DIBUJO:	ING. RICARDO A. ROBU.	FECHA:	AGOSTO 99
ESCALA:	1:250.000	DIRECTORA PROYECTO:	ING. NELIDA LOZANO	PLANO N°	1.



REFERENCIAS:

- CANALIZACION
- CURSO DE AGUA
- CAMINO VECINAL
- RUTA PROVINCIAL
- RUTA NACIONAL
- CAMINO DE SERVICIO Y PERIDOMESTICO
- ZONA URBANIZADA

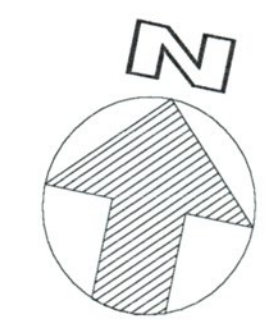
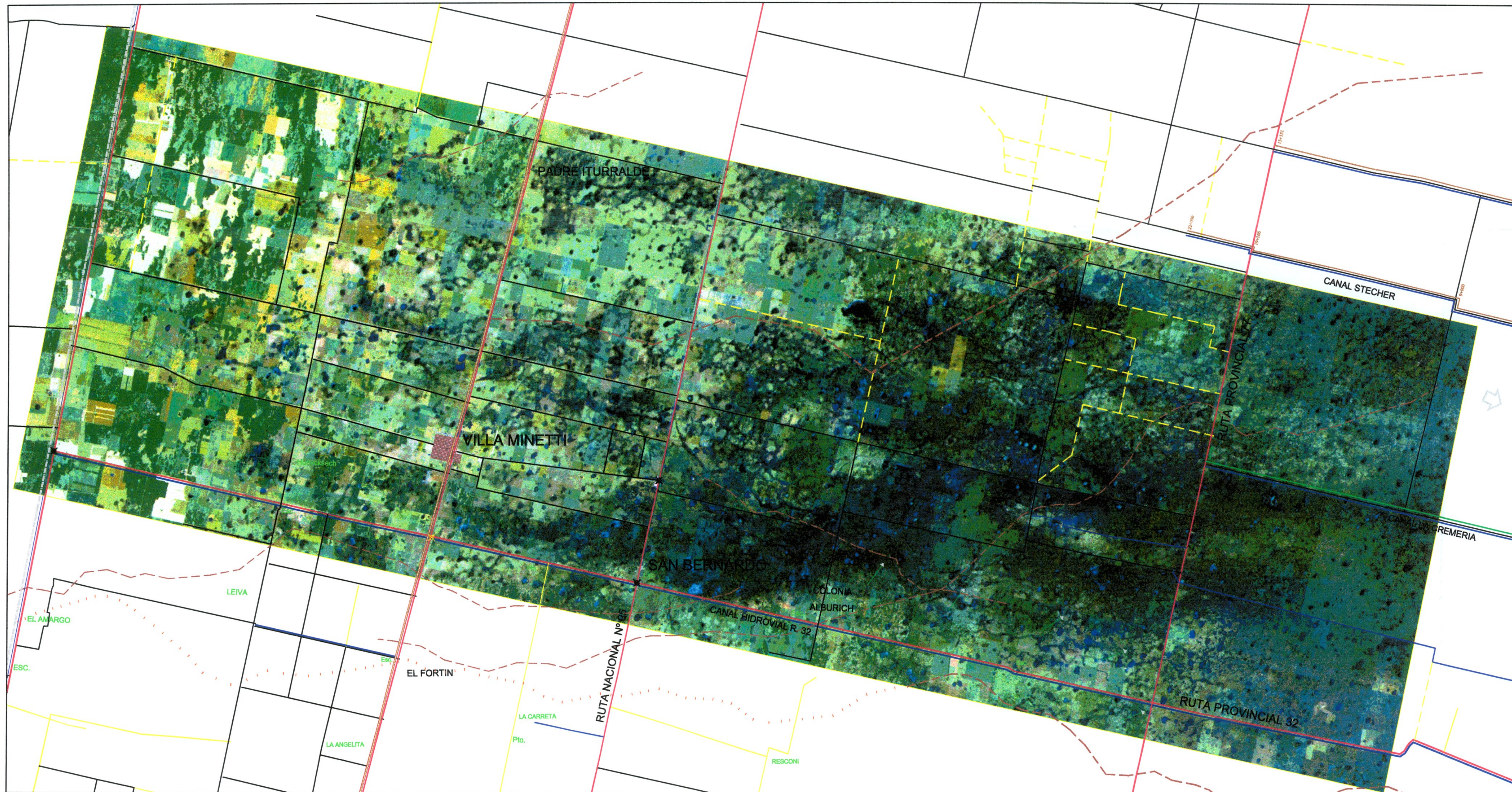
FUENTE:

IMAGENES SATELITALES LANSAT TM 5
CONVENIO S.C.I.T. - CONAE

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DE LOS ASPECTOS PRODUCTIVOS
EN EL NOROESTE SANTAFESINO

DESCRIPCION:			
AREA PILOTO			
IMAGEN CORRESPONDIENTE AL 22 DE OCTUBRE DE 1997			
ESTUDIO:	ING. RICARDO A. ROJUL	DIBUJO:	ING. RICARDO A. ROJUL
FECHA:	AGOSTO 99	DIRECTORA PROYECTO:	ING. NIELDA LOZANO
ESCALA:	1:100.000	PLANO Nº	2



REFERENCIAS:

- CANALIZACION
- CURSO DE AGUA
- CAMINO VECINAL
- RUTA PROVINCIAL
- RUTA NACIONAL
- CAMINO DE SERVICIO Y PERIDOMESTICO
- ZONA URBANIZADA

FUENTE:

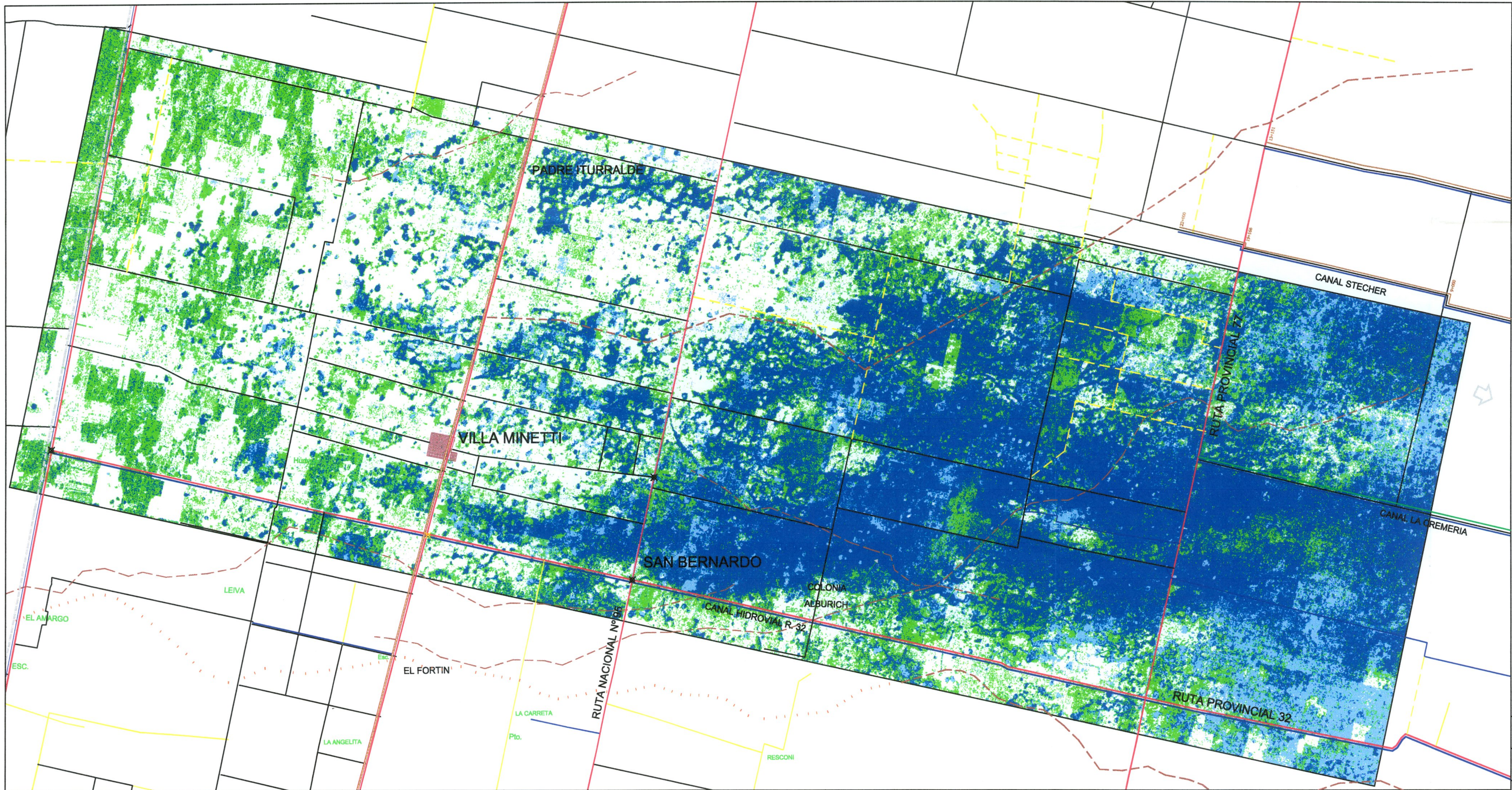
IMAGENES SATELITALES LANSAT TM 5
CONVENIO S.C.I.T. - CONAE

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DE LOS ASPECTOS PRODUCTIVOS
EN EL NOROESTE SANTAFESINO

AREA PILOTO
IMAGEN CORRESPONDIENTE AL 18 DE MAYO DE 1998

ESTUDIO:	ING. RICARDO A. ROJUL	DIBUJO:	ING. RICARDO A. ROJUL	FECHA:	AGOSTO 99
ESCALA:	1:100.000	DIRECTORA PROYECTO:	ING. NELIDA LOZANO	PLANO N°	3



REFERENCIAS:

- CANALIZACION
- CURSO DE AGUA
- CAMINO VECINAL
- RUTA PROVINCIAL
- RUTA NACIONAL
- CAMINO DE SERVICIO Y PERIDOMESTICO
- ZONA URBANIZADA

- NIVEL 1: ANEGAMIENTO PERMANENTE Y SEMIPERMANENTE
- NIVEL 2: ANEGAMIENTO FRECUENTE
- MONTE NATIVO
- ANEGAMIENTO EXCEPCIONAL

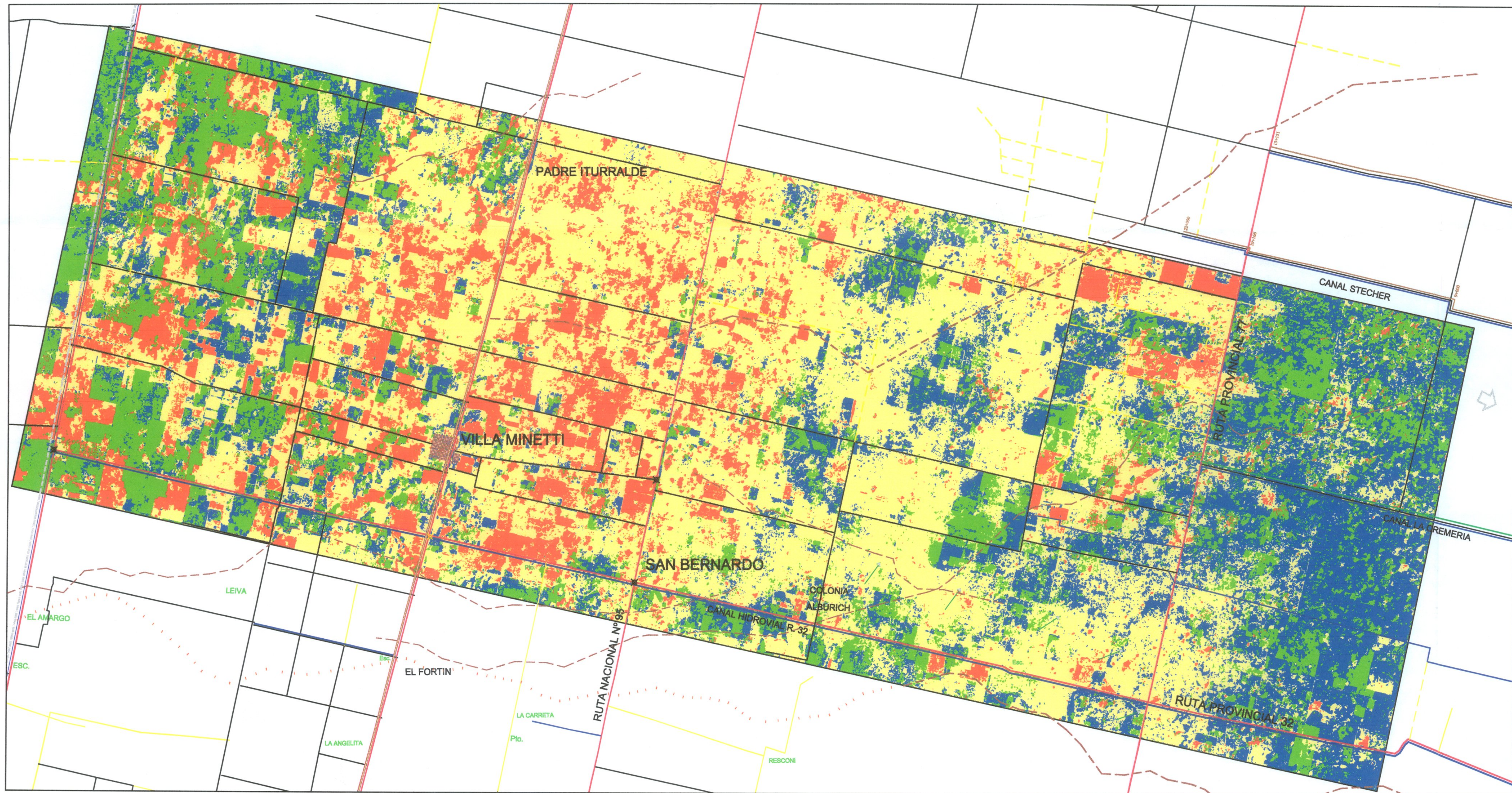
FUENTE:

IMAGENES SATELITALES LANSAT TM 5
CONVENIO S.C.I.T. - CONAE

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DE LOS ASPECTOS PRODUCTIVOS
EN EL NOROESTE SANTAFESINO

DESCRIPCION:			
AREA PILOTO			
ESTADO DE MAXIMA INUNDACION			
CLASIFICACION SUPERVISADA DE LA IMAGEN CORRESPONDIENTE AL 18 DE MAYO DE 1998			
ESTUDIO:	ING. RICARDO A. ROJUL	DIBUJO:	ING. RICARDO A. ROJUL
FECHA:	AGOSTO 99	PROYECTO:	ING. NELIDA LOZANO
ESCALA:	1:100.000	PLANO N°	4



REFERENCIAS:

- CANALIZACION
- CURSO DE AGUA
- CAMINO VECINAL
- RUTA PROVINCIAL
- RUTA NACIONAL
- CAMINO DE SERVICIO Y PERIDOMESTICO
- ZONA URBANIZADA

- PASTURAS NATURALES
- MONTE NATIVO
- SUPERFICIE ARADA Y/O CULTIVADA
- AMBIENTE HIDROMORFICO

FUENTE:

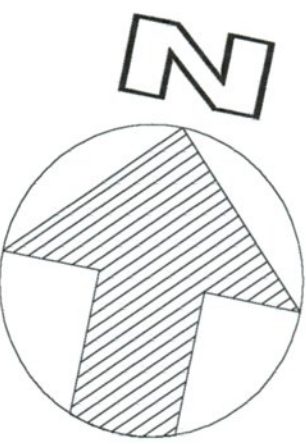
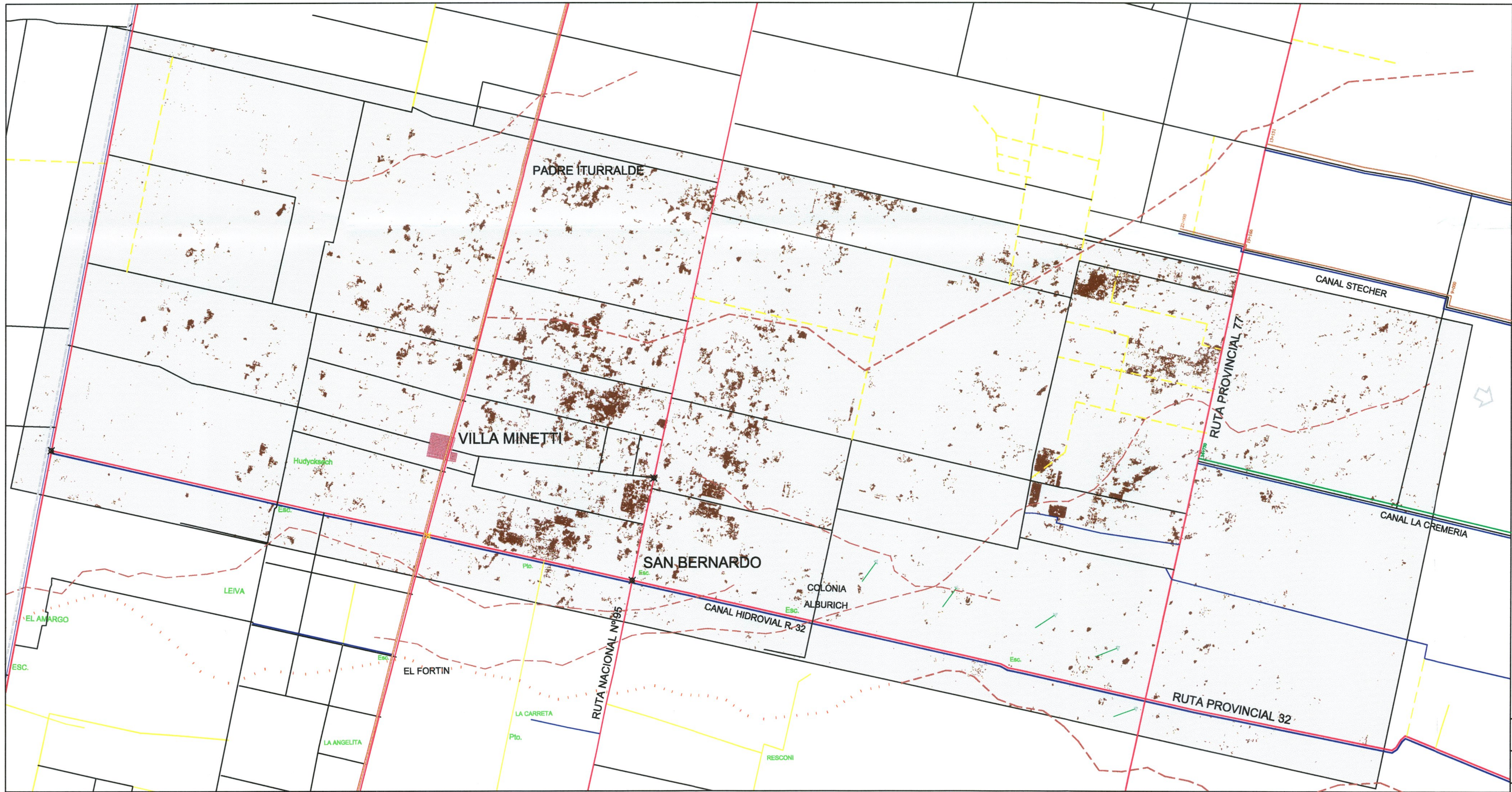
IMAGENES SATELITALES LANSAT TM 5
CONVENIO S.C.I.T. - CONAE

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DE LOS ASPECTOS PRODUCTIVOS
EN EL NOROESTE SANTAFESINO

AREA PILOTO
USO DE LAS TIERRAS AÑO 1997/98
CLASIFICACION SUPERVISADA DE LAS IMAGENES CORRESPONDIENTES A OCTUBRE DEL 97

ESTUDIO:	ING. RICARDO A. ROBUZ	DIBUJO:	ING. RICARDO A. ROBUZ	FECHA:	AGOSTO 99
ESCALA:	1:100.000	DIRECTORA PROYECTO:	ING. NELIDA LOZANO	PLANO N°	5



REFERENCIAS:

- CANALIZACION
- CURSO DE AGUA
- CAMINO VECINAL
- RUTA PROVINCIAL
- RUTA NACIONAL
- CAMINO DE SERVICIO Y PERIDOMESTICO
- ZONA URBANIZADA

SUPERFICIE DE CULTIVOS AFECTADOS POR LA INUNDACION EN MAYO DE 1998

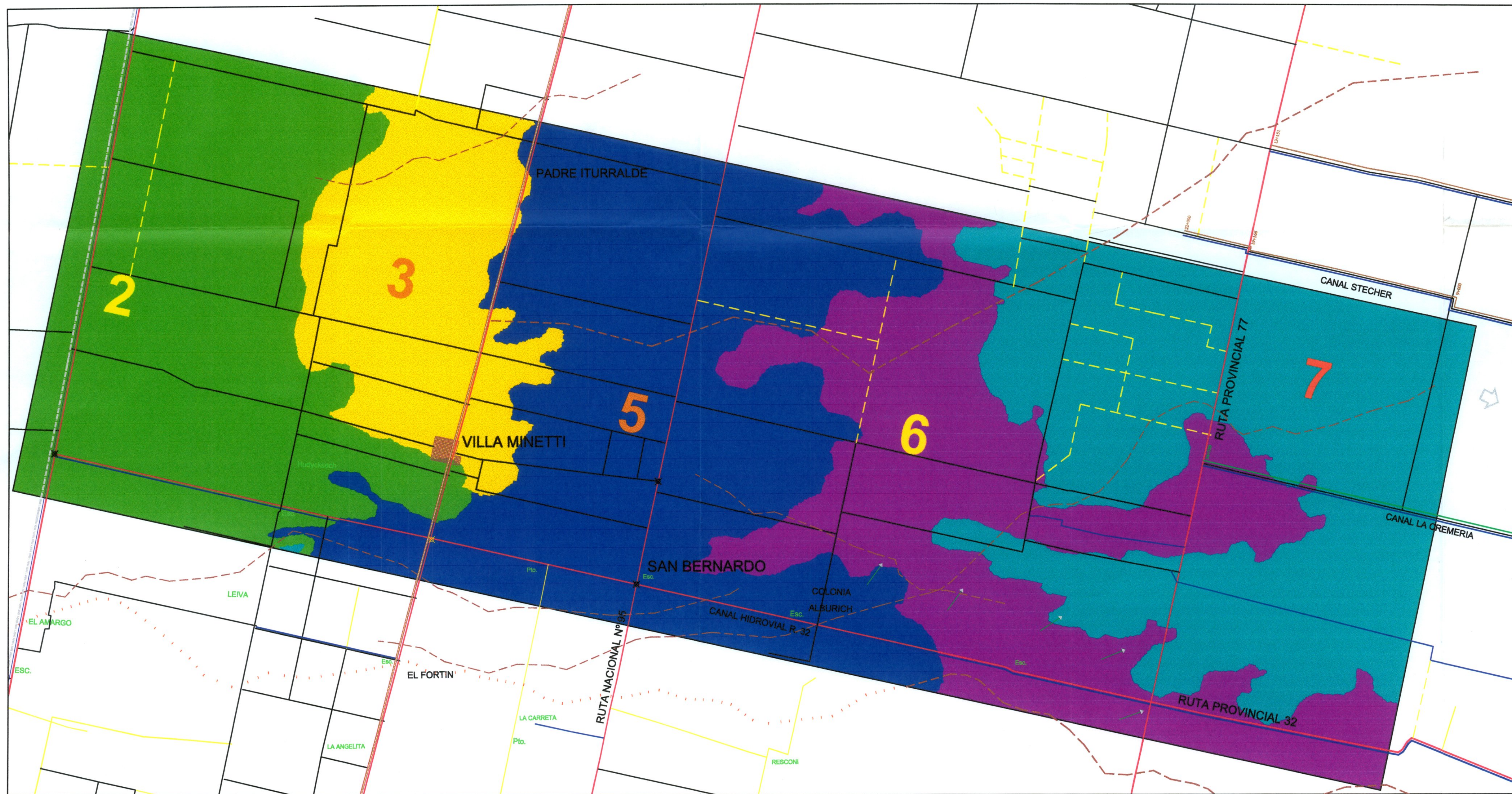
FUENTE:

IMAGENES SATELITALES LANSAT TM 5
CONVENIO S.C.I.T. - CONAE

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DE LOS ASPECTOS PRODUCTIVOS
EN EL NOROESTE SANTAFESINO

DESCRIPCION:			
AREA PILOTO			
CULTIVOS AFECTADOS POR ANEGAMIENTO EN MAYO DE 1998			
CLASIFICACION SUPERVISADA DE LAS IMAGENES CORRESPONDIENTES A OCTUBRE DEL 97 Y MAYO DE 1998			
ESTUDIO:	ING. RICARDO A. ROJUL	DIBUJO:	ING. RICARDO A. ROJUL
FECHA:	AGOSTO 99	DIRECTORA PROYECTO:	ING. NELIDA LOZANO
ESCALA:	1:100.000	PLANO N°	6



REFERENCIAS:

- CANALIZACION
- CURSO DE AGUA
- CAMINO VECINAL
- RUTA PROVINCIAL
- RUTA NACIONAL
- CAMINO DE SERVICIO Y PERIDOMESTICO
- ZONA URBANIZADA

GRUPOS DE APTITUD DE TIERRAS

- 2- Agricultura
- 3- Agricultura-Ganaderia
- 4- Ganaderia-agricultura
- 5- Ganaderia con conclusiones de pasturas implantadas
- 6- Ganaderia en campo natural
- 7- Ganaderia de muy baja receptividad

FUENTES:

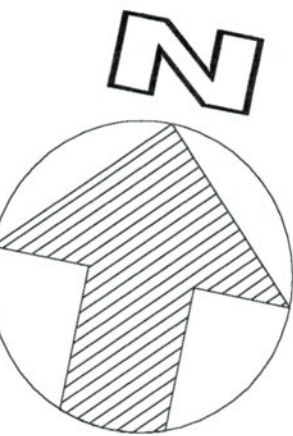
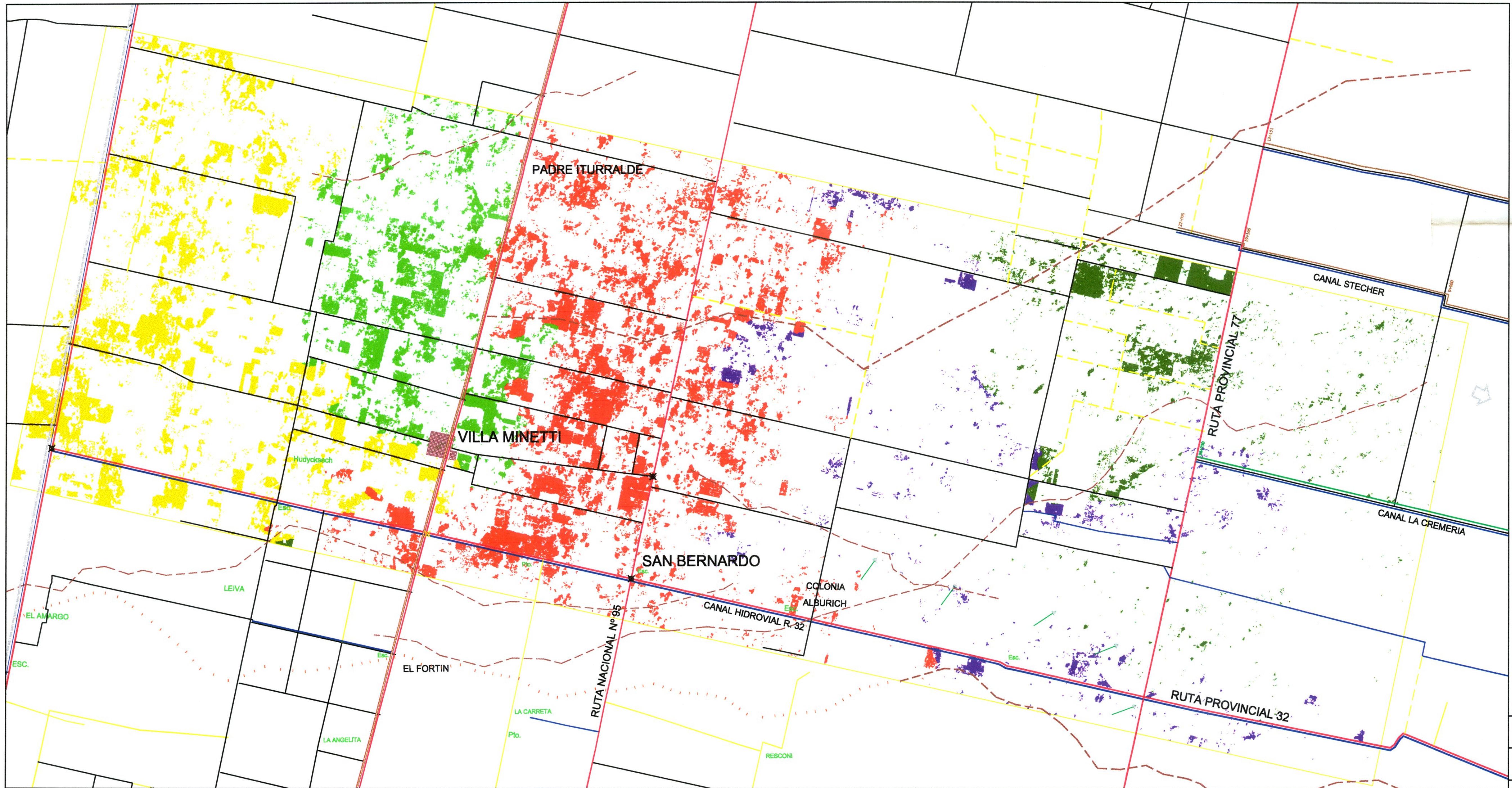
IMAGENES SATELITALES LANSAT TM 5
CONVENIO S.C.I.T. - CONAE

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DE LOS ASPECTOS PRODUCTIVOS
EN EL NOROESTE SANTAFESINO

DESCRIPCION: AREA PILOTO
APTITUD DE USO POTENCIAL DE LAS TIERRAS

AUTENTICIDAD: DATA RAFAELA			
ESTUDIO:	LIC. ANIBEL CAPPILLETTI	DISEÑO:	ING. RICARDO A. ROJUL
FECHA:	AGOSTO 99	DIRECTORA:	ING. NIELDA LOZANO
ESCALA:	1:100.000	PROYECTO:	PLANO N° 7



REFERENCIAS:

- CANALIZACION
- CURSO DE AGUA
- CAMINO VECINAL
- RUTA PROVINCIAL
- RUTA NACIONAL
- CAMINO DE SERVICIO Y PERIDOMESTICO
- ZONA URBANIZADA

- SUPERFICIE DE CULTIVO EN SUELO DE APTITUD GRUPO 2
- SUPERFICIE DE CULTIVO EN SUELO DE APTITUD GRUPO 3
- SUPERFICIE DE CULTIVO EN SUELO DE APTITUD GRUPO 5
- SUPERFICIE DE CULTIVO EN SUELO DE APTITUD GRUPO 6
- SUPERFICIE DE CULTIVO EN SUELO DE APTITUD GRUPO 7

FUENTE:

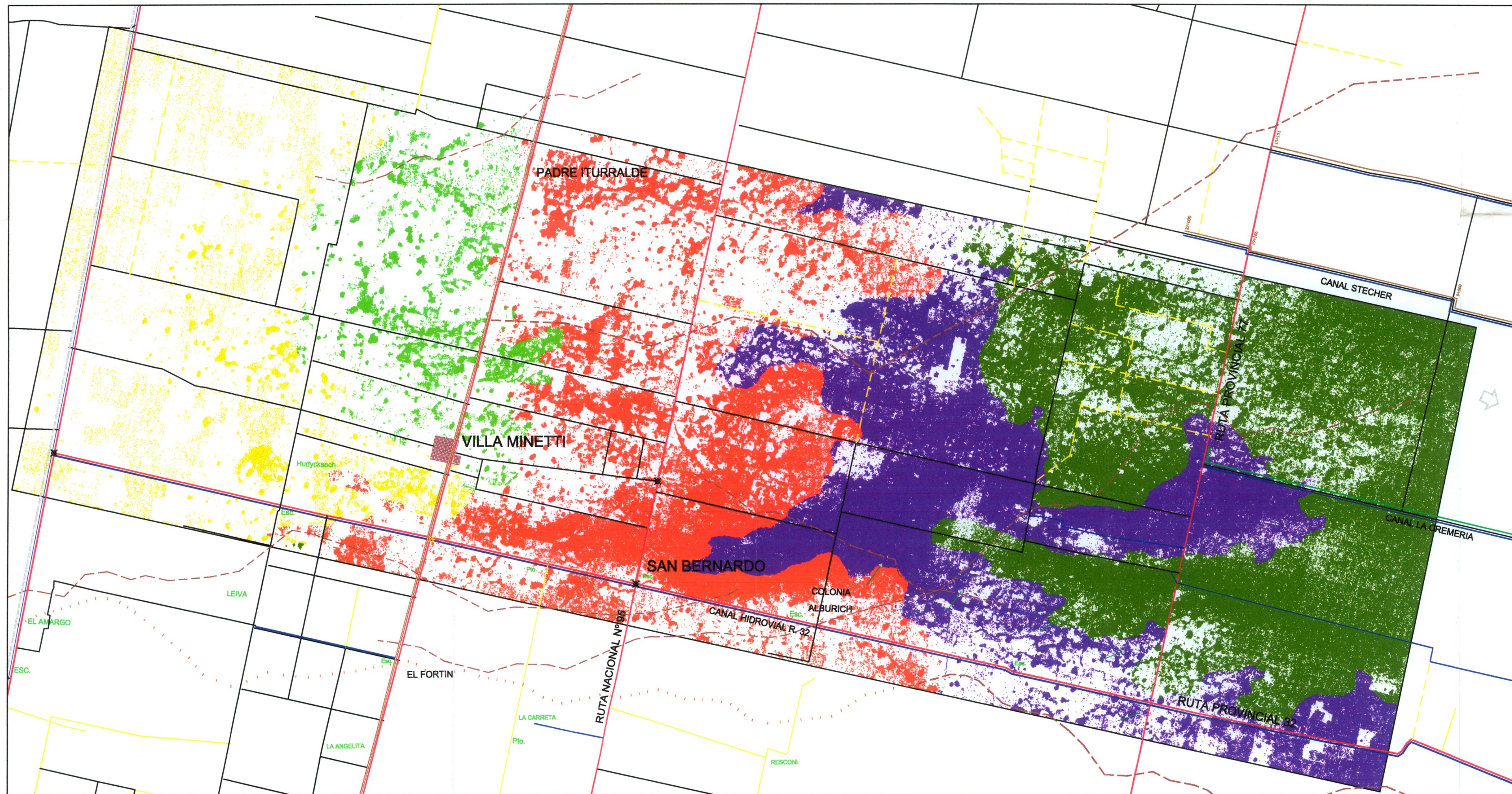
IMAGENES SATELITALES LANSAT TM 5
CONVENIO S.C.I.T. - CONAE

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DE LOS ASPECTOS PRODUCTIVOS
EN EL NOROESTE SANTAFESINO

AREA PILOTO
RELACION SUPERFICIE DE CULTIVO - APTITUD POTENCIAL DE LAS TIERRAS
CLASIFICACION SUPERVISADA DE LA IMAGEN CORRESPONDIENTE AL 22 DE OCTUBRE DE 1997

ESTUDIO:	ING. RICARDO A. ROJUL	DEBULO:	ING. RICARDO A. ROJUL	FECHA:	AGOSTO 99
ESCALA:	1:100.000	DIRECTORA PROYECTO:	ING. NELIDA LOZANO	PLANO Nº	8



REFERENCIAS:

- CANALIZACION
- CURSO DE AGUA
- CAMINO VECINAL
- RUTA PROVINCIAL
- RUTA NACIONAL
- CAMINO DE SERVICIO Y PERIDOMESTICO
- ZONA URBANIZADA

- AREA ANEGADA SUELO DE APTITUD GRUPO 2
- AREA ANEGADA SUELO DE APTITUD GRUPO 3
- AREA ANEGADA SUELO DE APTITUD GRUPO 5
- AREA ANEGADA SUELO DE APTITUD GRUPO 6
- AREA ANEGADA SUELO DE APTITUD GRUPO 7
- SUELO NO ANEGADOS

FUENTE:

IMAGENES SATELITALES LANSAT TM 5
CONVENIO S.C.I.T. - CONAE

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA FE

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DE LOS ASPECTOS PRODUCTIVOS
EN EL NOROESTE SANTAFESINO

AREA PILOTO
SUPERFICIE ANEGADA SEGUN GRUPO DE APTITUD DE TIERRAS
CLASIFICACION SUPERVISADA DE LA IMAGEN CORRESPONDIENTE AL 18 DE MAYO DE 1998

ESTUDIO:	ING. RICARDO A. ROJUL	DIBUJO:	ING. RICARDO A. ROJUL	FECHA:	AGOSTO 99
ESCALA:	1:100.000	DIRECTORA PROYECTO:	ING. NEILDA LOZANO	PLANO N°	9