

CATALOGADO

27191

METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA EL LEVANTAMIENTO
DE SUELOS Y EVALUACION AGROECOLOGICA DE LAS
TIERRAS DE LA PROVINCIA DE MISIONES

por Roberto Omar Sánchez

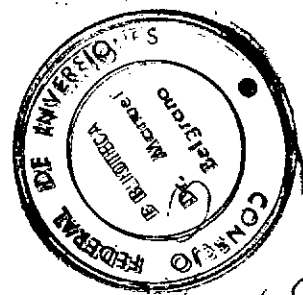
X. 10
F. 331.4

X. 12
Y. 310

Misiones

Informe de la primera etapa

Buenos Aires, 19 de mayo de 1982



X. 12

SAN

I

INDICE

CONCLUSIONES

1. INTRODUCCION

2. ANALISIS DE ANTECEDENTES

2.1 Informe edafológico de C.A.R.T.A.

2.2 Informe de suelos del "Proyecto para el Desarrollo Integrado de la Provincia de Misiones

3. ESTRATEGIA GENERAL

3.1 Información disponible y desarrollo rural

3.2 Demandas de estudios de Recursos de la Tierra para el desarrollo rural

3.3 Tipos de levantamientos de suelos necesarios para Misiones

4. METODOLOGIAS; CRITERIOS CENTRALES

5. MODELOS ALTERNATIVOS DE ESTUDIO

5.1 Escalas e intensidad de los levantamientos

5.2 Taxonomía

5.3 Unidades cartográficas

5.4 Evaluación agroecológica de la aptitud de las tierras

5.5 Clasificación ecológica de la aptitud rural de las tierras

6. REQUERIMIENTOS

6.1 Requerimientos cartográficos

6.2 Requerimientos de laboratorio

6.3 Requerimientos humanos

6.4 Requerimientos logísticos

7. ANALISIS DEL MODELO A

8. ANALISIS DEL MODELO B

CONCLUSIONES

- 1.- Los levantamientos de suelos ejecutados hasta el presente en la Provincia de Misiones proveen escasísima información pedológica, habiendo sido ejecutados con criterios esencialmente fotointerpretativos y extrapolativos. Esta situación deriva en que Misiones no posea el cuadro de indicadores ambientales locales y el dimensionamiento cuali-cuantitativo que se requiere para el planeamiento rural del desarrollo regional.
- 2.- La falta de programas que conduzcan al inventario y análisis ecodinámico que objetivizan el ordenamiento y desarrollo de los recursos de la tierra constituye uno de los factores que han actuado como retardatarios del desarrollo rural en Misiones. En consecuencia, las metodologías aquí postuladas apuntan a objetivos como los siguientes:
 - a. ordenar espacialmente los recursos de la tierra según su aptitud agro-silvo-pastoril
 - b. generar información suficiente (banco de datos) como para factibilizar el diseño de modelos de ocupación, manejo y conservación de los agroecosistemas, en el sentido de optimizar la producción energética de los paisajes y disminuir el creciente deterioro de los recursos
 - c. posibilitar zonificaciones específicas de cultivos anuales y cultivos forestales y agroforestales
 - d. capacitar recursos humanos, científicos y técnicos, en la Provincia de Misionesetc.
- 3.- En coincidencia con lo anterior se explican y esquematizan dos modelos metodológicos los cuales tipifican opciones de levantamiento de información edafológica que, a manera de

inventarios del recurso suelo, posibilitan concebir la evaluación agroecológica sistemática de la aptitud de las tierras. El sistema propuesto para la evaluación de tierras para el uso rural conduce a la calificación de unidades de tierra según su aptitud para cultivos anuales de renta, cultivos permanentes, pastos cultivados, pastoreo de plantas forrajeras nativas y extracción de maderas valiosas, silvicultura, etc. El sistema contempla también la calificación de tierras que requieren manejo ambiental para la conservación integral del paisaje.

- 4.- El primero de los modelos, Modelo A, es más expeditivo y menos costoso que el segundo. Contempla un tiempo de ejecución de dos años y medio y un costo de alrededor de 3.000 millones de pesos.

Se basa en un levantamiento provincial de suelos de muy baja intensidad, escala 1: 500.000, complementado con estudios de mayor intensidad, escala 1: 250.000, en las áreas que poseen vocación para cultivos anuales y/o permanentes.

Las interpretaciones, evaluación agroecológica de las tierras, constituyen bases objetivas para una planificación general del desarrollo regional. En ese sentido, los aspectos cuantitativos de las interpretaciones presentan un grado de confiabilidad razonablemente bueno en los sectores donde predominan tierras agrícolas y un grado moderado de confiabilidad en el resto del territorio (60% de su superficie total).

- 5.- El segundo modelo, Modelo B, es de mayor aliento (cuatro años) y tiene un costo de aproximadamente 4.900 millones de pesos. Se basa en un levantamiento provincial de suelos de baja in-

T. 101

tensidad, escala 1: 250.000, complementado en una segunda fase con la ejecución de tres levantamientos de mayor intensidad en un sector a seleccionar dentro del área del "Programa de Transformación Productiva del Área Centro-Sur de la Provincia de Misiones".

La primera fase provee interpretaciones que, con grado de confiabilidad razonablemente bueno, posibilitan la planificación general de todo el territorio misionero en lo que hace a la problemática del desarrollo regional. Aventura al Modelo A, en que las áreas actualmente ordenadas como no agrícolas, serán suficientemente desagregadas y evaluadas como para definir políticas de expansión agrícola y sistemas intraregionales de ocupación rural de estos espacios. La segunda fase provee subsidios básicos para el reordenamiento de los sistemas productivos en un sector del "Programa de Transformación Productiva..." mencionado anteriormente. Paralelamente, implica un método científico de normalización de escalas adecuadas para el estudio de los recursos de la tierra en los ambientes agrícolas misioneros.

- 6.- Los dos modelos presentan un conjunto de requerimientos comunes, tales como integración de un mismo staff de levantamiento de suelos, montaje y desarrollo de un laboratorio provincial de suelos, composición y adquisición de materiales cartográficos, compra de vehículos y materiales de campaña, análisis mineralógicos especiales, etc. Sin embargo, el mayor peso presupuestario reside en los salarios del staff que compondrá los diversos equipos ejecutores del estudio, los cuales se aproximan al 70% del total presupuestado para ambos modelos.

1. INTRODUCCION

Las tierras misioneras poseen atributos, cualidades y limitaciones físicas y ecológicas de alta especificidad dentro del marco geográfico-ambiental de la República Argentina.

Esa condición determina que toda estrategia metodológica que aspire orientar y dimensionar el estudio de los recursos del medio ambiente en la Provincia de Misiones, debe enfocar los aspectos que hacen a esa especificidad.

Los dos modelos que aquí se proponen para el estudio integrado de suelos de Misiones, intentan esquematizar estrategias que concilien la naturaleza de los ecosistemas misioneros, la complejidad edáfica de los paisajes, la precariedad de la información disponible y las demandas provinciales de levantamientos de los recursos de la tierra, con el fin de facilitar la programación de políticas para el uso agro-silvo-pastoril de las tierras, su conservación y/o mejoramiento.

A pesar de que las metodologías postuladas afirman el estudio pedológico como principal indicador de numerosas interpretaciones, se insiste en el uso del término tierra, ya que los modelos apuntan a su evaluación agroecológica y es justamente el concepto de tierra quien sintetiza los caracteres físicos y dinámico-ambientales de los paisajes.

Por otra parte, el objetivo intrínseco de los levantamientos de suelos aquí esbozados, consiste en recoger, ordenar y correlacionar un tipo de información básica cuya interpretación conduce a identificar alternativas de utilización de las tierras, como también modelos de manejo para el mejoramiento y conservación de sus cualidades. Obsérvese que son estos últimos aspectos (interpretaciones de la información básica) quienes satisfacen las necesidades y demandas del planeamiento para el desarrollo rural de los recursos de la tierra.

En el presente informe se ha entendido importante realizar un análisis crítico de los antecedentes edafológicos dado que, de alguna manera, los estudios previos están planteados como levantamientos de suelos de Misiones y, es imprescindible comprender el porqué de la necesidad de ejecutar un levantamiento pedológico que cubra todo el territorio provincial.

Finalmente, es necesario destacar que las estrategias propuestas como alternativas metodológicas, son desarrolladas y estructuradas teniendo en cuenta no sólo los propósitos para los cuales la información es recogida, sino también la realidad socio-económica del área, su tamaño, accesibilidad, nivel de recursos humanos, logísticos y económicos disponibles para la ejecución del estudio, entrenamiento del personal provincial para su especialización en levantamiento de suelos, análisis de laboratorio, evaluación agroecológica de tierras, etc.

2. ANALISIS DE ANTECEDENTES

El nivel actual de conocimiento de los suelos de Misiones surge de analizar dos estudios ejecutados en el ámbito del territorio provincial: el realizado por la Compañía Argentina de Relevamientos Topográficos y Aerofotográficos (C.A.R.T.A.; Informe Edefológico, 1964) y un estudio más reciente generado durante el Proyecto para el Desarrollo Integrado de Misiones (Informe de Suelos: E.G. Braun y colab.; 1979).

Es interesante destacar que el estudio de C.A.R.T.A. ha contribuido a legislaciones y decisiones sobre el uso de la tierra en la Provincia, como así mismo al desarrollo y arraigo de toda una nomenclatura de tierras, tanto en los medios institucionales como rurales.

Sin pretender desmerecer sus reales méritos es necesario considerar que en el estudio de C.A.R.T.A. no se advierte una estructura pedológica sistemática, principalmente en lo que hace a la concepción de levantamientos de suelos.

Quince años después, el Proyecto de Desarrollo Integrado de la Provincia de Misiones (Convenio Gobierno Argentino-OEA) tiene la oportunidad de aportar un enfoque más moderno de la cartografía de suelos de Misiones. Dicho enfoque, si bien está cartográficamente expresado en una escala más pequeña, incorpora por primera vez una leyenda pedológica con lo que se facilitan interpretaciones esquemáticas que permiten comprender la vocación de los suelos de la Provincia.

Haciendo abstracción de los reconocidos méritos de ambos estudios, resulta notorio que la información de campo es muy escasa.

Las conclusiones geográficas de esos estudios sólo pueden explicarse porque fueron realizados en base a numerosas inferencias y excelentes criterios fotointerpretativos y extrapolativos en el caso de C.A.R.T.A. y acertados ajustes con análisis de imágenes LANDSAT en el caso del Proyecto de Desarrollo Integrado.

Esta discusión merece ser ampliada para facilitar mayores elementos de comprensión sobre el alcance de los estudios pedológicos

ejecutados en la Provincia.

2.1 Informe edafológico de C.A.R.T.A.

Este informe aporta el primer ensayo global de conocimiento de la distribución de los suelos misioneros, su naturaleza, relaciones con la morfología superficial, relieve y/o topografía y uso potencial de las tierras.

El estudio, realizado durante los años 1963/64, constituyó un hecho promisorio para la República Argentina ya que ninguna provincia había encarado hasta esa época la ejecución de levantamiento de suelos a nivel provincial.

Si bien, tal como se analiza más adelante, el levantamiento de suelos presenta numerosos aspectos conceptualmente discutibles, generó una zonificación del paisaje misionero que, al menos morfológicamente, es razonable. Por otra parte, el estudio incorporaba otros objetivos que facilitaron el relevamiento aerofotográfico, la elaboración de fotocartas de escala 1: 10.000 y 1: 20.000, la elaboración de mapas base y topográficos, etc.

Las cartas denominadas edafológicas, preparadas a escala 1: 50.000, constituyeron hasta el presente un paquete cartográfico y conceptual de amplio uso constitucional y empresario. Las tierras bien drenadas de topografía poco acentuada (la denominada tierra colorada; unidad cartográfica 9 en el mapa de C.A.R.T.A.) fueron delimitadas, evaluadas y asumidas, como las más promisorias a lo largo del proceso de desarrollo rural misionero en los últimos 20 años.

Sin embargo, tanto las cartas locales como el mapa edafológico provincial, escala 1: 250.000, presentan series contradictorias conceptuales. En primer lugar, y a pesar de las diferencias de escala, esos documentos no difieren en su concepción, tal como lo sugiere el hecho de presentar las mismas unidades cartográficas y leyenda; en segundo lugar, no pueden ser asumidos ni interpretados como mapas básicos de suelos PUES NO PRESENTAN INFOR-

MACION QUE RELACIONE LAS TAXAS Y SUS FASES CON LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS.

Por último, la escala real del levantamiento (Intensidad de campo) es extraordinariamente inferior a la de los mapas (1:50.000 y 1:250.000), lo que ocasionalmente ha generado aplicaciones erróneas de la información.

Conclusiones

a.- El trabajo de C.A.R.T.A. provee una zonificación de tierras, basada en la fotointerpretación de la morfología superficial (formas de la tierra).

b.- En base a esa zonificación se identifican 11 unidades de tierra, definidas como unidades cartográficas en las cartas edafológicas y en el mapa síntesis de Misiones.

c.- Según los autores "cada una de las unidades cartográficas constituya probablemente una Asociación de series de suelos. El número de series incluidas en cada unidad puede ser definido sólo en un levantamiento detallado de suelos. Sin embargo, algunas series tienen difusión considerable; la tierra colorada por ejemplo, es sin duda reunible en una serie...".

Este tipo de consideraciones no deja de ser desconcertante ya que los criterios cartográficos utilizados definen grandes ambientes que asocian diferentes relieves, con pendientes muy variables y a veces unidades de paisaje morfológica y/o fisiológicamente contrastantes. La coexistencia de numerosas series, incluso subgrupos de suelos y a veces órdenes, es indudable; incluso la "tierra colorada" asocia numerosas series a pesar de su aparente homogeneidad.

d.- La leyenda del mapa no constituye una leyenda básica de suelos, dificultando así la posibilidad de hacer interpretaciones diferentes de las ejecutadas en el estudio. Sin embargo, su carácter descriptivo permite y ha posibilitado aproximarse al conocimiento de un conjunto generalizado de propiedades de los suelos. Algunos aspectos pedogenéticos, profundidad, grado de acidez y fertilidad de los suelos, son cualidades frecuentemente reseñadas en la leyenda.

e.- Al describir las unidades cartográficas se indica la clasificación taxonómica de algunos suelos identificados, habiéndose utilizado el nivel de Subgrupo de la Séptima Aproximación desarrollada por el Departamento de Agricultura de los EEUU. Estos aspectos no son cuantitativamente discutidos, por lo cual se desconoce el orden de difusión de las taxas. Como ya fue mencionado, tampoco son incorporados a la leyenda, hecho que resta al mapa la concepción científica requerida por un mapa básico de suelos.

f.- Se observaron y muestrearon 67 perfiles de suelo (301 muestras). Esta bajísima intensidad de observación da un promedio de una observación cada 50.000 ha, aproximadamente. Por otra parte, el lugar de observación no está precisado en el informe, mencionándose apenas el nombre de una localidad vinculada al área de muestreo.

g.- Gran parte de las observaciones se localizan en el sector centro-sur de la Provincia, generándose un vacío de información en aproximadamente un 80% del territorio. En el propio informe se reconoce: "muchas zonas son inaccesibles, otras tienen una transitabilidad limitada. Por eso hemos tenido que usar más de lo previsto los métodos de interpolación y extrapolación en la foto interpretación y hemos podido revisar sólo una extensión limitada".

h.- Los análisis de las muestras no presentan datos de aluminio libre, indicador decisivo en la interpretación de la aptitud agrícola de los suelos ácidos de Misiones.

El método utilizado en la determinación del valor "T" (Capacidad de intercambio catiónico) parecería no ser adecuado para muchos suelos misioneros.

j.- De los perfiles observados, tan solo 30 perfiles presentan descripciones morfológicas completas y no todas sus correspondientes datos analíticos de laboratorio; otros perfiles tienen su análisis pero no su descripción y algunos análisis son tan incompletos que no proveen información interpretable. Las unidades cartográficas 2 y 5 no tienen descripción alguna de perfiles ni datos analíticos, mientras que las unidades 7, 8, 9 y 10, sólo tienen un perfil descripto y analizado.

k.- Buena parte de las conclusiones enumeradas ponen de manifiesto que:

- . la escala de los mapas edafológicos de C.A.R.T.A. responde a una exagerada sobrestimación de la información recogida en el estudio

- . Misiones posee una buena delimitación de unidades morfológicas a escala 1: 50.000, producida en el estudio de C.A.R.T.A., pero escasa información edafológica de campo y laboratorio

- . La información pedológica y la metodología de campo responderían en promedio al tipo de levantamientos denominados "exploratorios", mientras que la fotointerpretación y la cartografía final se aproximan al concepto de levantamientos "semidetallados".

2.2 Informe de suelos del "Proyecto para el Desarrollo Integrado de la Provincia de Misiones"

El propósito de este estudio consistió en desarrollar un cuadro sistemático que esquematice el potencial agro-silvo-pastoril de las tierras de Misiones.

El estudio básico de suelos se apoyó en la información de C.A.R.T.A. la cual fue complementada con algunas observaciones de campo, muestreos, análisis de laboratorio, fotointerpretación y análisis de imágenes LANDSAT.

La información, formulada en términos de un levantamiento de nivel "Exploratorio", facilitó que la Provincia de Misiones cuente con una primera aproximación al ordenamiento pedológico del territorio.

El mapa básico de suelos presenta 15 unidades cartográficas, que definen asociaciones de suelos clasificadas de acuerdo al sistema desarrollado por la FAO.

Las asociaciones no están definidas en términos cuantitativos, siendo generalmente difícil comprender cuáles son los suelos dominantes en la Asociación. Ello se debe a que las inferencias y

extrapolaciones dominan en la concepción general del mapa de suelos.

Si se considera que a lo largo del estudio se describieron sólo 21 perfiles de suelo, habiéndose muestreado 12 de ellos y analizado unas pocas muestras seleccionadas dentro de los respectivos perfiles (15 muestras), resulta evidente que el nivel de información edáfica de Misiones continua siendo muy bajo.

A pesar de ello, la aplicación de criterios pedológicos modernos actualiza la información disponible y genera un mapa de suelos que constituye el primer ensayo cartográfico donde grupos sistemáticos de clasificación pedológica estructuran la composición de las unidades cartográficas.

El mapa básico de suelos posibilitó el uso de un sistema de evaluación de la aptitud de las tierras. Se utilizó el sistema ajustado para Brasil por FAO-SUPLAN (Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras; Brasília, DF, 1978), adaptándose sus parámetros a las condiciones agrícolas de Misiones.

Conclusiones

a.1 Nitosoles, ocasionalmente asociadas a Ferrasoles, constituyen los grupos de suelos que predominan en los ambientes donde difunde la llamada "tierra colorada". Si bien en el área de Iguazú parecería dominar el carácter "eutrófico", en las demás áreas tendería a dominar el carácter "distrófico". Estas últimas situaciones asocian problemas de toxicidad por "aluminio libre".

b. La planimetría del Mapa de Aptitud Agrícola de las Tierras (escala 1: 500.000) arrojó datos como los siguientes: Existen en la Provincia alrededor de 1.250.000 ha de tierras aptas para los cultivos, alrededor de 1.160.000 ha de tierras con limitaciones muy fuertes para cualquier uso rural del suelo, etc.

Estos datos deberían tomarse como una simple orientación sobre localización, vocación de tierras y extensión aproximada de unidades fisiomorfológicas, ya que las unidades de tierra aptas para los cultivos incluyen numerosísimos ambientes de inferior jerarquía en cuanto a aptitud que no han sido caracterizados.

Asimismo, dentro de las áreas caracterizadas como no aptas

para el desarrollo rural coexisten numerosas unidades de tierra que poseen atributos típicos de ecosistemas con vocación agrícola.

Esta discusión reafirma el hecho de que la densidad de observaciones y nivel de información edáfica de Misiones es bajo y apenas posibilita, como surge del estudio ejecutado por E.G. Braun, esquematizar la localización de tierras de acuerdo a conceptos generales que diagnostican su vocación para el uso rural.

c. Es destacable que los pocos datos analíticos resultantes del estudio (Ejecutados en el laboratorio de suelos del Servicio Nacional de Levantamiento y Conservación de Suelos de Brasil, Río de Janeiro) aportan una visión diferente, y a veces contrastante, de los realizados en el estudio de C.A.R.T.A.

La reconocida idoneidad del laboratorio brasileño sugiere que, dada la naturaleza de los suelos misioneros, cualquier estudio futuro de los suelos de la Provincia deberá contemplar las metodologías adoptadas por los laboratorios especializados en suelos tropicales y subtropicales.

3. ESTRATEGIA GENERAL

3.1 Información disponible y desarrollo rural

Se ha dicho que los estudios ejecutados en Misiones son de tipo exploratorio, de intensidad extremadamente baja, y que el alcance de una información tal sólo facilita criterios para ordenar esquemáticamente los recursos de la tierra.

Conceptualmente, la información "esquemática" no brinda el conjunto de indicadores cuali-cuantitativos que son requeridos para el planeamiento del desarrollo regional y menos aún para la identificación, programación y aplicación de modelos tecnológicos de utilización de los recursos de la tierra al nivel de ecosistemas específicos.

Los documentos edafológicos disponibles permiten comprender algunas zonificaciones, por ejemplo: dónde se localizan subregiones con suelos profundos y características de relieve que no constituyen un impedimento para la mecanización agrícola, subregiones donde predominan suelos con sustratos rocosos próximos a la superficie, subregiones con una tipología topográfica que impide el uso de maquinarias agrícolas, etc.

Pero poco y nada se sabe del grado de complejidad paisajística de las áreas delimitadas en los diversos mapas, nada tampoco del grado de heterogeneidad interna o composición edáfica del paisaje y nada de cómo varían dentro de los perfiles ciertas cualidades indeseables, tales como las concentraciones de aluminio libre.

Conocimientos de esta naturaleza componen una condición absolutamente indispensable para el desarrollo regional y para la identificación de modelos de uso, manejo y conservación de las tierras.

Estos últimos aspectos sintetizan los principales requerimientos a contemplar por toda estrategia de levantamiento de suelos de la Provincia de Misiones. Resulta así evidente que Misiones necesita de un enfoque metodológico que, además de contemplar la especificidad ecodinámica de sus tierras, aporte los

subsidios básicos demandados por las necesidades actuales de desarrollo rural y/o regional.

3.2 Demandas de estudios de Recursos de la Tierra para el Desarrollo Rural

Se entiende que las metodologías y modelos de levantamientos que aquí se propongan deben implicar una estrategia de estudios que focalice respuestas a interrogantes como los siguientes:

- a.- Qué tipo de estudios necesita ejecutar Misiones en el corto y mediano plazo en materia de los Recursos de la Tierra?
- b.- Dónde deben intensificarse los estudios como consecuencia de demandas, inmediatas y localizadas, para el desarrollo y/o reordenamiento de la economía rural?

El análisis de esos interrogantes ha sugerido que las metodologías de estudio deben sustentarse en objetivos como los que se ejemplifican a continuación:

- a.- ordenar espacialmente los recursos de la tierra según su aptitud agro-silvo-pastoril, con un grado suficiente de detalle que permita identificar los sistemas más adecuados de utilización de las tierras en cada unidad de paisaje

- b.- generar información suficiente para que, a nivel de unidades ambientales, sea posible diseñar modelos de manejo y conservación de las tierras que optimicen la producción energética de los diferentes paisajes y disminuyan el creciente deterioro de los recursos de la tierra

- c.- posibilitar zonificaciones específicas de cultivos anuales de renta, cultivos forestales y agroforestales, pastos cultivados, etc.

- d.- crear bancos de información de los recursos de la tierra

- e.- capacitar recursos humanos, científicos y técnicos, para contribuir a la administración y desarrollo de los recursos de la tierra, como asimismo a la investigación básica orientada a la experimentación agrícola.

En la actualidad está por iniciarse un "Programa de Transformación Productiva del Área Centro Sur de Misiones". Dicho pro-

grama requerirá seguramente del ordenamiento de los recursos de la tierra dentro de su área de actuación. Parecería entonces aceptado que los modelos que aquí se propongan ajusten parcialmente sus objetivos al programa de transformación productiva.

En el informe donde se explica ese programa se señalan algunos factores retardatarios del desarrollo rural: desorganización del territorio, falta de institucionalización de programas para el ordenamiento y desarrollo de los recursos ambientales, degradación actual de los suelos, etc., y algunos factores propulsores: necesidad de localizar modelos de uso de las tierras considerando su diversidad.

Es evidente que los factores retardatarios están directamente vinculados al bajo nivel de información sobre las cualidades de los suelos y que los factores propulsores implican una demanda de información básica e interpretaciones específicas que Misiones sólo puede ofrecer ejecutando un levantamiento de suelos que objetivice adecuadamente un diagnóstico integrado de los recursos de la tierra.

3.3 Tipos de levantamientos de suelos necesarios para Misiones

La diversidad, complejidad y fragilidad de los recursos ambientales misioneros, determina que el suelo deba ser estudiado como un componente fundamental de los ecosistemas terrestres, ya que son numerosos los ecosistemas naturales que se transforman gradualmente en agroecosistemas sustentadores de la economía rural de la Provincia.

En consecuencia, la tipología de los estudios pedológicos deberá contemplar objetivos que brinden conclusiones útiles para la comprensión de la transformación actual y/o potencial de los ecosistemas.

A su vez, Misiones necesita de un nivel de información edafológica que, a manera de banco de datos o inventario del recurso suelo, le permitan hacer predicciones y programaciones que orienten el desarrollo rural.

Esa necesidad exige un ordenamiento territorial preciso de los recursos de la tierra, en un sentido tal que se facilite el

dimensionamiento de acciones como las siguientes:

- . uso adecuado del suelo según su aptitud agroecológica
- . identificación espacial precisa de sistemas de ocupación y utilización de las tierras, en el sentido de desarrollar y/o mejorar la productividad económica y/o energética
- . programas de ocupación y desarrollo rural para las áreas de frontera
- . programas específicos de manejo y conservación de suelos para los diferentes sistemas de utilización de las tierras
- . programas que propicien condiciones de autoabastecimiento de productos agrícolas vitales
- . programas para el mejoramiento de la eficiencia de las producciones agrícolas y pecuarias
- . políticas que promuevan una legislación sobre la utilización adecuada de los recursos de la tierra, etc.

Si se retoma la idea de que la información edafológica disponible es limitada, no hay duda de que las acciones mencionadas determinan demandas y objetivos de levantamientos de suelo en el territorio provincial.

Sin embargo no es fácil, ni tal vez posible, tipificar a través de un modelo metodológico ejecutable en el corto plazo, un programa de estudios que satisfaga demandas de tan amplio espectro como las implícitas en las acciones anteriormente reseñadas.

En relación a lo dicho, se considera que el método de levantamiento de los suelos de Misiones debe conducir a obtener informaciones de razonable intensidad, con cobertura total del territorio, alto grado de confiabilidad y dimensionamiento suficiente como para facilitar las interpretaciones demandadas por las principales acciones que se entiende es necesario ejecutar para el desarrollo rural de Misiones.

Desde un punto de vista amplio, el levantamiento de suelos deberá recoger e inventariar cualidades morfológicas, físicas y químicas de perfiles de suelo, como asimismo el conjunto de atributos del medio ambiente asociado a la unidad de paisaje (o bien

segmentos de la unidad de paisaje) en la que difunden los perfiles caracterizados.

Sin embargo, los criterios con que la información es recogida, ordenada, analizada, correlacionada e interpretada, componen la clave central del problema metodológico. No se exagera al decir que la mística del levantamiento de suelos se fundamenta en la concepción de ese problema.

También es real que ciertos aspectos conceptuales del problema metodológico varían de región en región. Todo depende de una interrelación más o menos compleja de factores: el propósito para el cual la información es levantada, el tamaño del área, su accesibilidad y transitabilidad y el nivel de los recursos humanos (staff del levantamiento), logísticos y económicos disponibles para la ejecución del levantamiento.

En cuanto a sus aspectos éticos, el levantamiento debe ser científico y a su vez práctico. Los valores científicos le otorgarán permanencia y validez a lo largo de mucho tiempo, mientras que sus valores prácticos habrán de residir en la multiplicidad de interpretaciones utilitarias que posibilitará el carácter esquemático de la información.

En síntesis: si se acepta que Misiones posee escasísima información edafológica, se requiere un levantamiento que garantice un inventario sistemático de suelos y aspectos ecodinámicos de los ecosistemas. Todo ello suficientemente controlado como para generar la diversidad de interpretaciones y diagnósticos que, a manera de subsidios, avalen acciones para el desarrollo rural de la Provincia.

4. METODOLOGIAS; CRITERIOS CENTRALES

De acuerdo a estudios antecedentes, Misiones posee alrededor de 1.250.000 ha con tierras aptas para la agricultura. De las tierras restantes, 1.800.000 ha, unas 640.000 ha localizan suelos con grados diversos de aptitud para el cultivo de pastos y silvicultura, mientras que 1.160.000 ha se vinculan a diversas unidades geomórficas donde las limitaciones topográficas son extremadamente fuertes, por lo que no admiten ningún tipo de desarrollo rural. Debe reiterarse que estos datos son esquemáticos.

Ese cuadro general, sumado a la necesidad de ejecución de un levantamiento de suelos de intensidad razonable, constituye el punto de partida para la concepción de las metodologías. Por otra parte, los objetivos del levantamiento, determinan la estrategia metodológica.

La economía rural misionera se concentra principalmente en las zonas de tierras calificadas como aptas para la agricultura. Existe en ella una infraestructura de caminos secundarios razonablemente densa como para facilitar las penetraciones y observaciones requeridas por un levantamiento de densidad media de observaciones.

Una parte importante de las acciones requeridas por el desarrollo rural de Misiones se localiza en esas tierras, por lo cual merecen un tratamiento prioritario. El ordenamiento y/o reordenamiento de los sistemas de utilización de las tierras, con su enorme implicancia de modelos de manejo y conservación ambiental, parece constituir un factor preponderante en la consideración de esas áreas.

En las tierras restantes, 1.800.000 ha, se localiza indudablemente el potencial expansivo del desarrollo rural misionero. En esos ambientes, de mayor complejidad topográfico-paisajístico, disminuyen sensiblemente las posibilidades de transitabilidad, habiéndose estimado que con la infraestructura actual de caminos sería imposible intentar ejecutar levantamientos de suelos más intensivos que los calificados como de intensidad baja. Sin embargo, este nivel de levantamiento permite identificar, cali-

ficar, localizar y cuantificar con un grado razonable de confiabilidad las reales posibilidades agrícolas, pecuarias y silvícolas de estas áreas.

A partir de las consideraciones anteriores resulta un condicionante en la estrategia metodológica: el territorio provincial presenta dos áreas en las cuales la intensidad del levantamiento de suelos tiene límites diferenciados de ejecutabilidad.

Además de la información sistemática generada por un levantamiento de suelos a nivel territorial, Misiones necesita de modelos metodológicos de levantamientos de suelos de mayor intensidad. Esto será demandado en el corto y mediano plazo por aquellas acciones que implican reordenamientos agrícolas y localización de suelos aptos para usos más intensivos (Mejoramiento de la productividad, programas específicos de manejo y conservación de suelos, etc.).

Este último tipo de levantamientos se debe implementar en áreas seleccionadas dentro del sector de tierras aptas para los cultivos. El hecho de tratarse de estudios de elevado costo y largo aliento, exige decisiones cautelosas.

En principio, este autor considera que la economía argentina sólo está en condiciones de financiar levantamientos de intensidad media a alta en función de planes definidos de desarrollo rural que fundamenten los objetivos de los levantamientos.

Por otra parte, resulta más difícil emprender un levantamiento de intensidad media a alta cuando no se posee el nivel de información provisto por levantamientos de menor intensidad, que cuando se dispone de ella en un grado razonable de confiabilidad. Esto último sólo resultaría de un levantamiento sistemático de suelos en toda la Provincia.

El "Programa de Transformación Productiva del Área Centro Sur de Misiones", ofrece una excelente oportunidad de compatibilizar las situaciones mencionadas. Consecuentemente, la metodología esquematiza levantamientos de suelos de intensidad media a alta para un sector del área centro-sur de Misiones.

5. MODELOS ALTERNATIVOS DE ESTUDIOS

5.1 Escalas e intensidad de los levantamientos

Siendo el mapa de suelos uno de los productos que sintetizan la información recogida en el levantamiento de suelos, es necesario definir su escala. La escala del mapa debe estar estrechamente relacionada con el nivel o intensidad del levantamiento.

Si bien los términos "detallado", "semidetallado" y "reconocimiento", ampliamente utilizados en Argentina, implican una intensidad de observación, son por lo general aplicados de manera más o menos confusa. Una terminología basada en la intensidad del levantamiento tiende a ser más aceptada en los últimos años, de ahí que en el presente trabajo se presente una terminología ecléptica entre la tradicional y la moderna. Con ello se procura favorecer un proceso de ajuste terminológico gradual.

En Europa y EEUU se acepta generalmente que un mapa de suelos debe estar respaldado por una densidad de observación que promedie alrededor de 1/2 observación por cm² del mapa.

Obsérvese que de acuerdo a esa relación, un levantamiento a nivel de Reconocimiento de intensidad baja, demandaría para todo el territorio misionero la ejecución de 4.800 observaciones de perfiles de suelo (Escala 1:250.000) y un levantamiento Semidetallado de intensidad media (Escala 1: 50.000) demandaría 120.000 observaciones de perfiles. Si bien es cierto que estas relaciones responden a una optimización metodológica, resultan elocuentes en cuanto al esfuerzo implícito en un levantamiento de suelos.

Se proveen dos alternativas metodológicas o modelos para la ejecución de un inventario de suelos de la Provincia de Misiones:

- .el primer modelo, Modelo A, consiste básicamente en realizar un levantamiento de suelos a nivel de "Reconocimiento de intensidad muy baja" (Escala 1: 500.000)
- .el segundo modelo, Modelo B, consiste básicamente en la ejecución de un levantamiento a nivel de "Reconocimiento de intensidad baja" (escala 1: 250.000)

El Modelo A es más expeditivo, tiene tiempos de ejecución y requerimientos financieros inferiores, y contempla la elaboración de un levantamiento subregional de intensidad baja (Escala 1: 250.000) que complementará el anterior en las áreas definidas durante el mismo como aptas para la agricultura.

El Modelo B es de mayor aliento y contempla además la ejecución de tres levantamientos de intensidad media e baja, intensidad media e intensidad alta, respectivamente, dentro de sectores a seleccionar como "prioritarios" en el Área del Programa de Transformación Productiva del Área Centro Sur de Misiones.

Esta fase metodológica del Modelo B tiene dos alcances diferentes: por un lado, ordenar agroecológicamente un sector de tierras del Programa de Transformación Productiva y por otro, resolver el interrogante de saber "cuál es la intensidad de levantamientos de suelos más adecuada para satisfacer las demandas de programas de reordenamiento productivo?".

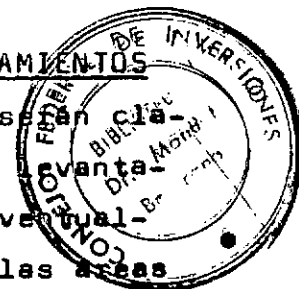
5.2 Taxonomía

La clasificación de los suelos requiere la adopción de un sistema taxonómico. En los levantamientos ejecutados en la Argentina se ha utilizado insistentemente la denominada Taxonomía de Suelos desarrollada por el Departamento de Agricultura de los EEUU. El INTA patrocina además la adopción de ese sistema, por lo cual resulta conveniente su utilización en los levantamientos aquí recomendados.

CATEGORIAS TAXONOMICAS E INTENSIDAD DE LOS LEVANTAMIENTOS

Tanto para el modelo A como para el B los suelos serán clasificados a nivel de Subgrupo, siempre que se trate de levantamientos territoriales de intensidad baja o muy baja. Eventualmente, si la naturaleza de la información lo permite, las áreas agrícolas mapeadas a escala 1: 250.000, presentarán unidades de suelo clasificadas a nivel de familia (Esta posibilidad exigirá algunos análisis mineralógicos)

En los levantamientos de intensidad media y alta se adoptará una categoría apreciablemente superior, la Serie de Suelos. Ese nivel exigirá análisis mineralógicos y un posterior agrupamiento de series en familias.



En el levantamiento de intensidad media a baja (Escala 1: 100.000) se espera también poder utilizar el nivel taxonómico de Serie. Todos estos aspectos serán ampliamente analizados en un informe metodológico posterior.

5.3 Unidades cartográficas

Constituirán fases o un agrupamiento de fases de distintos tipos especificados de suelos. La especificación del tipo de suelos se corresponderá con el del nivel taxonómico adoptado según la intensidad del levantamiento.

Las unidades cartográficas deberán proveer una información suficientemente significativa en relación al uso y manejo del suelo. El nivel de información de las unidades cartográficas será proporcional a la escala.

Ejemplos

- . Escala 1: 500.000, las unidades cartográficas serán consociaciones, asociaciones y eventualmente complejo de fases de subgrupos de suelos
- . Escala 1: 20.000, las unidades cartográficas estarán principalmente constituidas por consociaciones de fases de series de suelos, ocasional y eventualmente por complejos de fases de series de suelo y/o grupos indiferenciados de fases de suelos

5.4 Evaluación agroecológica de la aptitud de las tierras

Ya se ha visto que la utilización del concepto tierra en lugar de suelo es esencial para interpretar la ecodinámica de los paisajes, o bien segmentos de ellos, pues son estos los aspectos que permiten concebir y calificar agroecológicamente las diferentes opciones de uso rural de los ecosistemas misioneros.

El concepto de tierra se utilizará considerando todos los atributos y cualidades de la biosfera terrestre, excepto aquellos puramente socio-económicos.

A su vez, la aptitud rural de las tierras implicará conceptos que faciliten definiciones sobre la adaptabilidad agroecológica de una porción de la superficie terrestre para un uso rural

determinado.

La interpretación de atributos y limitaciones del suelo, como asimismo el nivel de requerimientos para su conservación, y/o mejoramiento, constituyen aspectos relevantes en la evaluación, pero será la interacción entre esos indicadores con indicadores climáticos, biológicos y geomorfológicos, quien compondrá la base conceptual de la evaluación agroecológica de las tierras. Estos criterios metodológicos permiten dimensionar y calificar el espacio asociado a los diversos ecosistemas.

Características y cualidades de la tierra consideradas relevantes en el diagnóstico:

- . relieve
- . oferta pluvial y térmica
- . vegetación natural
- . fertilidad del suelo
- . deficiencia de agua del suelo
- . erosión actual y susceptibilidad a la erosión
- . impedimentos para la mecanización

5.5 Clasificación ecológica de la aptitud rural de las tierras

Para los dos modelos, A y B, se contempla la aplicación de una misma metodología interpretativa.

Para sistematizar el diagnóstico agroecológico se adaptará, a través de algunos ajustes, el sistema de Grupos y Clases de Aptitud Rural de las Tierras desarrollado por FAO/PNUD y ajustado para Brasil por SUPLAN/EMBRAPA (*)

Para la evaluación y clasificación de las tierras se utilizarán dos niveles tecnológicos: un nivel de alta tecnología y otro de tecnología mediana; el segundo no incluye motomecanización pero sí una pequeña a moderada aplicación de capital.

(*) Proyecto Regional FAO/PNUD- RLA 70/457, 1973. Evaluación de tierras para fines rurales. Consulta de Expertos. Boletín de tierras y Aguas N°4. Santiago. Chile.
SUPLAN; 1978. Sistema de Avaliação da Aptidão das Terras. Brasília. DF/

Entre las opciones de uso rural de las tierras la clasificación contempla usos vinculados a cultivos anuales, cultivos permanentes, pastos cultivados, silvicultura, pastoreo de plantas forrajeras nativas, extracción de maderas valiosas, etc. Se clasifican y delimitan también aquellas tierras que no admiten usos agrícolas ni rurales alguno y requieren manejo ambiental para la conservación de las superficies geomórficas, la flora y la fauna.

6. REQUERIMIENTOS

6.1 Requerimientos cartográficos

El porqué de las demandas

Los límites de suelos (Unidades cartográficas) serán fotointerpretados sobre fotocartas de escala 1: 50.000 con controles fotointerpretativos efectuados en fotocartas 1: 10.000 y 1: 20.000 y pares aerofotográficos (Modelos A y B). Algunos aspectos regionales serán analizados sobre imágenes de satélite.

Las fotocartas de escala 1: 50.000 son mosaicos que deben ser elaborados por reducción y composición de fotocartas de escalas 1: 10.000 y 1: 20.000 (material preparado por C.A.R.T.A. en 1963), las cuales constituyen el material disponible en la Dirección Provincial de Catastro, Geodesia y Topografía.

También será preciso actualizar y controlar los mapas base de Misiones a escala 1: 500.000 y/o 1: 250.000, como también elaborar tres mapas base a escala 1: 100.000, 1: 50.000 y 1: 20.000 de las áreas que se seleccionen para estudios de mayor intensidad. Se recomienda que estas tareas sean ejecutadas por un profesional cartógrafo de la Provincia.

Síntesis de requerimientos

- . Preparación de los mapas base necesarios para los levantamientos específicos del modelo que se seleccione
- . Adquisición de por lo menos dos juegos de imágenes sate-

litarias, escala 1: 500.000, bandas 5 y 7 y falso color. Uno de los juegos debe corresponderse con un pico de sequía superficial en el territorio de Misiones y el otro con un pico de humedad.

. Disponibilidad durante los períodos en que se requieran de las fotografías aéreas de la Provincia, custodiadas por la Dirección de Catastro.

. Elaboración por parte de la Dirección de Catastro de dos juegos completos de fotocartas (1.550 hojas). Los materiales para copias de contacto, reactivos, etc. deben ser provistos por el Proyecto.

. Reducción de los 775 negativos de fotocartas disponibles a la escala 1: 50.000. La elaboración de estos nuevos negativos y eventualmente sus revelados deben ejecutarse en un laboratorio fotográfico de la ciudad de Buenos Aires.

. Armado de mosaicos, fotocartas de escala 1: 50.000, respetando el ordenamiento de la Dirección de Catastro (Mapa diagrama de la unión de las hojas del estudio de C.A.R.T.A.). Debe evaluarse la posibilidad de que la Dirección de Catastro ejecute esta tarea.

. Disponibilidad de dos juegos de cartas topográficas de escala 1: 50.000 y disponibilidad de sendos juegos de mapas geológicos y edafológicos de C.A.R.T.A. en la misma escala. Todos estos materiales son administrados por la Dirección de Catastro.

. Un estereoscopio de mesa y dos de campaña

6.2 Requerimientos de laboratorio

El porqué de las demandas

Los objetivos de los levantamientos de suelos de Misiones demandan importantes densidades de muestreos para su análisis, con lo que se espera completar un aceptable nivel de información y fomentar el desarrollo de un banco de datos.

Misiones no tiene laboratorio de suelos pero sí posee gran parte del equipamiento necesario para su montaje. No hay duda de que el desarrollo de un laboratorio de suelos, que potencialmente podría serlo también de aguas, cubriría un vacío de oferta

regional, ya que en Argentina no se ha prestado suficiente atención a la grave problemática de fertilidad de suelo "állicos" (suelos ricos en aluminio libre) de importante difusión entre las tierras mecanizables de Misiones, algunas áreas de la Provincia de Corrientes y regiones vecinas de Paraguay y Brasil.

Por otra parte, son numerosas las experiencias donde instituciones que ejecutan levantamientos de suelos ven frustradas sus cronogramas y expectativas de confianza en la información al depender de laboratorios ajenos a su marco de fiscalización.

En todos estos sentidos se entiende que es importante considerar la posibilidad de incorporar al presente programa una fase que implique el montaje y desarrollo de un laboratorio provincial de suelos.

No es una tarea fácil. Además de los requerimientos edilicios, el montaje del laboratorio demanda personal técnico especializado y su funcionamiento requiere técnicos entrenados y familiarizados con técnicas específicas.

La Provincia está intentando implementar los aspectos edilicios, pero no cuenta con especialistas para el montaje ni para el posterior funcionamiento del laboratorio.

La experiencia indica que estos problemas son de resolución más compleja que los vinculados a la ejecución de las tareas de campaña, de manera que la incorporación de esta fase al Proyecto debe ser evaluada con suma objetividad por los organismos que decidan su ejecución.

Se estima que, en términos optimistas, el montaje y desarrollo de un laboratorio de suelos demandaría un período de 6-9 meses, siempre y cuando se parta de instalaciones apropiadas, la presencia de un especialista en montaje y desarrollo de laboratorios de suelos y la participación de dos profesionales y dos técnicos de nivel medio que serían entrenados durante ese lapso.

De no poder garantizarse la ejecución de esta fase programática, deberá incorporarse una alternativa menos deseable: contratar un laboratorio extraprovincial que sea capaz de ofrecer ser-

vicios permanentes, confiables y eficaces. Además, ese laboratorio deberá ajustar sus técnicas a la metodología propuesta por el Proyecto.

Síntesis de requerimientos

Modelo A: análisis completo de alrededor de 1.300 muestras de suelo (alrededor de 270 perfiles) y análisis complementario de control (correlación y diagnóstico de fertilidad) de aproximadamente 900 muestras (unos 450 perfiles, generalmente no completos)

Modelo B: análisis completo de alrededor de 2.000 muestras de suelo (aproximadamente 400 perfiles) y análisis complementario de control de unas 4.500 muestras (alrededor de 1.500 perfiles, generalmente no completos)

. Para ambos modelos se contempla la ejecución de análisis mineralógicos de las fracciones arena, limo y arcilla (unas 100 muestras). También se preveen unos pocos estudios micromorfológicos y de subfraccionamiento de la fracción arcilla.

. En caso de desarrollarse el laboratorio provincial de suelos, se requerirá financiamiento para el montaje de los equipos y para su funcionamiento a lo largo del programa.

6.3 Requerimientos humanos

Staff del levantamiento

- . Un Asesor ejecutivo (Experto con reconocida experiencia ejecutiva en levantamientos de suelos y evaluación agroecológica de tierras en ambientes subtropicales y tropicales). Será responsable de la orientación y conducción técnica del staff del levantamiento y también de la redacción de los informes.
- . Un Asistente del levantamiento (Pedólogo Senior, con un mínimo de 6-8 años de experiencia en fotointerpretación, levantamientos oficializados de suelos de diversa intensidad y coordinación de tareas de campaña y gabinete car-

tográfico(Debe ser contratado por el Proyecto)

- . Un Pedólogo Junior (Profesional con un mínimo de 3 años de experiencia en fotointerpretación y reconocimiento de suelos en el campo(Debe ser contratado por el Proyecto)
- . Tres profesionales, funcionarios de organismos provinciales que serán entrenados para la ejecución del levantamiento(Preferentemente deben ser dos Ing.Agrónomos y un Geólogo).Uno de estos profesionales cumplirá funciones de Secretario Técnico del Proyecto, los dos restantes serán auxiliares de dos equipos de campaña a cargo del pedólogo senior y junior, respectivamente.
- . Dos profesionales y dos técnicos de laboratorio, funcionarios de organismos provinciales que se incorporarían al laboratorio del Proyecto en caso de asumirse el montaje y desarrollo de un laboratorio.

Otros

- . Un Director Administrativo del Proyecto
- . Un dibujante cartógrafo (Funcionario provincial)
- . Una secretaria dactilógrafa(Funcionario provincial).

6.4 Requerimientos logísticos

- . Un gabinete, 25-30 m²de superficie (gabinete de fotointerpretación, análisis y ordenamiento de la información, preparación de memorias de campaña, sala de dibujo y cartografía,etc.)
- . Dos vehículos para campaña (Uno de ellos sería provisto por el Gobierno de la Provincia)
- . Elementos de campaña
- . Financiamiento de combustibles, mantenimiento de vehículos, contrato de peones, viáticos, etc.

El éxito de los trabajos de campo y del cumplimiento de cronogramas dependerá de la agilidad de los mecanismos que financien la ejecución de las tareas.

7. ANALISIS DEL MODELO A

Levantamiento de suelos de intensidad muy baja en todo el territorio y levantamiento de suelos de intensidad baja en las áreas que presentan vocación agrícola

Productos:

- . Mapa básico de suelos de Misiones, escala 1: 500.000
- . Mapa básico de suelos de las áreas con tierras aptas para la agricultura, escala 1: 250.000
- . Banco de datos: 250 pedones con información completa, 220 pedones con información semicompleta
- . Mapa de susceptibilidad a la erosión, escala 1: 500.000
- . Mapa ageoecológico de la aptitud rural de las tierras de Misiones, escala 1: 500.000
- . Mapa agroecológico de la aptitud rural de las tierras de áreas con vocación agrícola, escala 1: 250.000
- . Mapa de unidades ambientales de Misiones (Segunda aproximación), escala 1: 500.000
- . Informes varios: Suelos de Misiones
Evaluación agroecológica de la aptitud rural de las tierras de Misiones
Evaluación agroecológica de las tierras de Misiones aptas para los cultivos
Unidades ambientales de Misiones

Alcance de los resultados

El presente inventario de los suelos de Misiones y la evaluación agroecológica de la aptitud de las tierras permitirá saber con razonable grado de confiabilidad, la naturaleza, dimensión y distribución espacial de los recursos de la tierra de la Provincia. Ello servirá de base para la planificación general del desarrollo regional y rural, ya que ordenará los recursos y sus posibilidades agrícolas, pecuarias y silvícolas, permitirá desarrollar una zonificación agroecológica de grupos de cultivos, pastos cultivables, etc., localizará sistemas de ocupación de las tierras, indicará las áreas que requieren manejo ambiental para preservar ecosistemas extremadamente frágiles, localizará áreas genéricas para la expansión de sistemas rurales de ocupación del espacio y permitirá pronosticar escalas de estudios

más intensivos que son requeridos para objetivos más específicos que los del presente levantamiento de suelos.

Intensidad del estudio (*)

A1 Primera fase(levantamiento territorial, escala 1:500.000)

A1.1 Tierras agrícolas (1.250.000 ha)

Densidad de observación: 1/ 50 Km²

Total de observaciones: 250 (80 descripciones completas y 170 complementarias de control)

Muestreos y análisis: 80 perfiles completos y 40 con análisis parciales

Densidad de control con información morfológica y de laboratorio: 1/ 110.000 ha

A1.2 Tierras no agrícolas (1.800.000 ha)

Densidad de observación: 1/ 125 Km²

Total de observaciones: 150 (70 descripciones completas y 80 complementarias)

Muestreos y análisis: 70 perfiles completos y 80 con análisis parciales

Densidad de control con información morfológica y de laboratorio: 1/ 12.000 ha

A2 Segunda fase(intensificación del levantamiento de las áreas agrícolas). Escala 1: 250.000

Densidad de observación: 1/ 15 Km²

Total de observaciones: 580 (100 descripciones completas y 480 de control) (*)

Muestreos y análisis: 100 perfiles completos y 100 con análisis parciales

Densidad final de control con información morfológica y de laboratorio: 1/ 4.000 ha

Días de campaña: 150 días/equipo para la fase A1
100 días/equipo para la fase A2

Número de muestras de suelo a analizar:

Análisis completo: 1300 muestras

Análisis parciales: 700 muestras

Presupuesto:

3.100 millones de pesos

Incluye contrataciones de técnicos y Experto, consultores, vehículos, laboratorio, material cartográfico, viáticos, gastos de funcionamiento.

(*) Los valores numéricos son estimaciones medias; admiten desviaciones del 10%

(**) En realidad el total de observaciones es 830; 250 observaciones han sido previamente realizadas en la etapa A1.1

Eronograma Modelo A

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
Mes	25	26	27	28	29	30																			
10																									
11																									
12																									

1) Montaje y desar. laboratorio; 2) Preparac. mat. cart.; 3) Entrenam. técnicos
 4) Campaña A1; 5) Mapa preliminar suelos; 6) Informe preliminar; 7) Campaña A2
 8) Mapa áreas agrícolas; 9) Mapa suelos (final); 10) Erosión; 11) Evaluación e informe
 12) Unid. Amb.

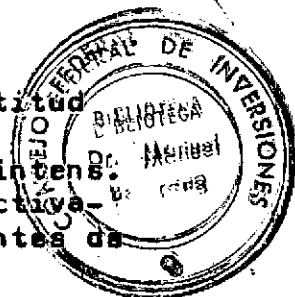
Nota: el laboratorio funciona hasta el mes 30

B. ANALISIS DEL MODELO B

Levantamiento de suelos de intensidad baja en todo el territorio y varios levantamientos localizados de mayor intensidad

Productos:

- . Mapa básico de suelos de Misiones, escala 1: 250.000
- . Mapa básico de suelos de intensidad media a baja, escala 1: 100.000, de un área de alrededor de 200.000 ha (Área a seleccionar dentro del Área del Programa de Transformación Productiva)
- . Mapa básico de suelos de intensidad media (levantamiento) escala 1: 50.000, de un área de alrededor de 50.000 ha, seleccionada dentro del Área anterior de 200.000 ha
- . Mapa básico de suelos, escala 1: 20.000 (levantamiento de intensidad alta), de un área de 8.000 ha seleccionadas dentro del Área anterior de 50.000 ha.
- . Banco de datos: 400 pedones con información completa, 530 pedones con información incompleta
- . Mapa de susceptibilidad a la erosión, escala 1: 250.000
- . Mapa agroecológico de la aptitud rural de las tierras de Misiones, escala 1: 250.000
- . Mapa de unidades ambientales de Misiones (Segunda aproximación), escala 1: 250.000
- . Mapa agroecológico de la aptitud rural de las tierras, escala 1: 100.000, de un área de 200.000 ha
- . Mapa agroecológico de la aptitud rural de las tierras, escala 1: 50.000, de un área de 50.000 ha.
- . Mapa agroecológico de la aptitud rural de las tierras, escala 1: 20.000, de un área de 8.000 ha
- . Informes varios: Suelos de Misiones
Evaluación agroecológica de la aptitud rural de las tierras de Misiones
Tres informes, levantamientos de intensidad alta, media y media a baja, respectivamente, con capítulos correspondientes de evaluación de las tierras.
Unidades ambientales de Misiones



Alcance de los resultados

El excelente y relativamente homogéneo nivel de información que brinda la intensidad del levantamiento de suelos de Misiones postulado por este modelo, permite caracterizar con buen grado de confiabilidad, la naturaleza, dimensión, distribución espacial, etc. de los recursos de la tierra de la Provincia. La información se entiende suficiente para concebir un tipo preciso de ordenamiento ambiental de Misiones, el cual debe regir la planificación del desarrollo regional de los recursos del medio ambiente. La mayor comprensión de la complejidad paisajística de aquellas tierras actualmente consideradas marginales en cuanto a su posible utilización económica, permitirá detectar inclusiones y y tierras asociadas aptas para la ocupación rural. Se espera que estas tierras habrán de sumar superficies sorprendentes. Los sistemas de ocupación de la tierra, sistemas de utilización rural de la tierra, podrán ser caracterizados con buen grado de desagregación cartográfica en todo el espacio provincial. La desagregación interna de las áreas serranas permitirá distinguir las tierras que requieren manejo ambiental para la conservación integrada del paisaje de aquellos sectores asociados que justifican diversos tipos de ocupación rural. La zonificación agroecológica para cultivos y pastos especificados podrá extenderse también a todo el territorio provincial y con ello las posibilidades reales de extensión de la frontera agropecuaria en el corto, mediano y largo plazo.

Los estudios más intensivos aportarán definiciones científicas sobre la escala a la cual deberán plantearse los futuros estudios de los recursos de la tierra en las áreas agrícolas de Misiones. Aportarán las bases para el reordenamiento de la producción agrícola y sistemas de manejo y conservación de tierras en las áreas donde se ejecuten dichos estudios. Explicarán problemas de heterogeneidad interna de los paisajes edáficos, entre ellos los vinculados a la toxicidad aluminica. Algunos resultados podrán ser extrapolados a otras áreas semejantes en las que difunden las mismas series de suelo.

Intensidad del estudio

B1 Primera fase (levantamiento territorial, escala 1: 250.000)

B1.1 Tierras agrícolas (1.250.000 ha)

Densidad de observación: 1/ 15 Km²

Total de observaciones: 830 (180 descripciones completas 650 complementarias de control)

Muestreos y análisis: 180 perfiles completos y 150 con análisis parciales

Densidad de control con información morfológica y de laboratorio: 1/ 4.000 ha

B1.2 Tierras no agrícolas (1.800.000 ha) (*)

Densidad de observación: 1/ 30 Km²

Total de observaciones: 600 (150 descripciones completas y 450 complementarias de control)

Muestreos y análisis: 150 perfiles completos y 150 con análisis parciales

Densidad de control con información morfológica y de laboratorio: 1/ 6.000 ha

B2 Segunda fase (levantamientos localizados de mayor intensidad)

B2.1 (Levantamiento de 2.000 Km², escala 1: 100.000)

Densidad de observación: 1/ 250 ha

Total de observaciones: 670 (50 descripciones completas y 620 complementarias de control) (*)

Muestreos y análisis: 50 perfiles completos y 70 con análisis parciales

Densidad de control con información morfológica y de laboratorio: 1/ 1.100 ha

B2.2 (Levantamiento de 500 Km², escala 1: 50.000)

Densidad de observación: 1/ 63 ha

Total de observaciones: 600 (30 descripciones completas y 570 complementarias de control) (*)

Muestreos y análisis: 30 perfiles completos y 35 con análisis parciales

Densidad de control con información morfológica y de laboratorio: 1/ 450 ha

B2.3 (Levantamiento de 8.000 ha, escala 1: 20.000)

Densidad de observación: 1/ 10 ha

Total de observaciones: 600 (22 descripciones completas y 580 complementarias de control) (*)

Muestreos y análisis: 22 perfiles completos y 30 con análisis parciales

Densidad de control con información morfológica y de laboratorio: 1/ 114 ha

(*) La intensidad de estudio en estas áreas podrá ocasionalmente incrementarse cuando se identifican paisajes agrícolas con vocación para los cultivos.

(*) B2.1: en realidad se requiere un total de 800 observaciones

Días de campaña: B1 (200 días/equipo) para la etapa B1.1)
(160 días/equipo para la etapa B1.2)

B2 (90 días/equipo para la etapa B2.1)
(75 días/equipo para la etapa B2.2)
(60 días/equipo para la etapa B2.3)

Número de muestras de suelo a analizar

Análisis completo: 2.400 muestras

Análisis parciales: 1.400 muestras

Presupuesto: 4.900 millones de pesos

146 Contrataciones de Técnicos y Experto, pagos a funcionarios provinciales por mayor dedicación, contrato de consultores, compra, mantenimiento y funcionamiento de vehículos de campaña, material cartográfico, desarrollo y funcionamiento del laboratorio, viáticos, etc.)

(*) 130 observaciones fueron ejecutadas en la etapa B1.1. Computando los análisis de B1.1, hacen un total de 80 y 100. B2.2: en realidad se requiere un total de 800 observaciones, 50 y 750 respectivamente; los análisis son 50 perfiles y 60 respectivamente. Las diferencias fueron ejecutadas en la etapa anterior. B2.3: en realidad son 30 y 770 observaciones, respectivamente; 30 y 40 perfiles analizados, respectivamente. Las diferencias fueron ejecutadas en la etapa anterior.

Cronograma Modelo B

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
Mes	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								

1) Mont. y des. laboratorio; 2) Mat. Cart.; 3) Entrenamiento; 4) Campaña B1; 5) Informe Suelos
6) Erosión; 7) Evaluación; 8) Campaña B2.1; 9) Unid. Amb.; 10) Informe B2.1; 11) Campaña B2.2
12) Informe B2.2; 13) Campaña B2.3; 14) Informe B2.3
Note: el laboratorio funciona hasta el mes 48