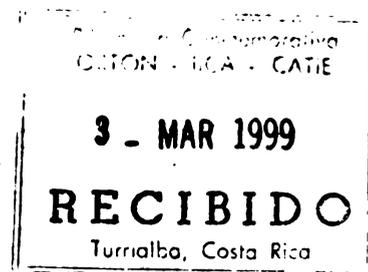


ATLANTIC ZONE PROGRAMME



Field Reports No. 53

CONOCIMIENTOS ENDOGENOS Y CIENTIFICOS EN DETERMINAR LA APTITUD
DE LAS TIERRAS EN EL ASENTAMIENTO NEGUEV

J.G. van Uffelen

Septiembre, 1990

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE

AGRICULTURAL UNIVERSITY
WAGENINGEN - AUW

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y
GANADERIA - MAG COSTA RICA

PREFACIO

El presente estudio fue realizado dentro del marco de un programa de investigación multidisciplinaria, que se inició en la Zona Atlántica de Costa Rica en 1986, orientada a buscar un uso sostenible de la tierra, tanto desde el punto de vista físico-biológico como socio-económico.

Dentro de este contexto un estudio de los suelos y su potencial es una parte importante de la investigación. Para tal fin se ejecutó un estudio exploratorio de toda la Provincia de Limón, seguido por estudios más detallados en subáreas. El subárea Cocori representa un área de colonización y deforestación donde los suelos son poco aptos para la agricultura. Las subáreas Río Jiménez y Neguev eran colonizadas hace más tiempo. Río Jiménez representa un área de mayor potencial agrícola y Neguev de menor potencial. El último es un área donde el Estado por medio del IDA intervino fuertemente en el proceso de ocupación y uso de la tierra.

En este informe se hace un análisis de la aptitud de las tierras del Neguev según criterios técnicos y según rendimientos físico-económicos de algunos cultivos en los tipos de suelos más importantes. El estudio se efectuó en el período noviembre 1988 hasta junio 1989 y fue supervisado por Willem Wielemaker, edafólogo del Programa Zona Atlántica.

Este informe constituye para el autor un requisito parcial para optar el grado de Master en Ciencias de Suelos de la Universidad Agrícola de Wageningen, Holanda. Por tratarse de un informe preliminar, para citar la información contenida en el mismo, se requiere la autorización del Programa Zona Atlántica.

Hans Bronkhorst
Coordinador

CONTENIDO

PREFACIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUCCION | 1 |
| 2 METODOLOGIA | 3 |
| 2.1 Entrevistas | 3 |
| 2.1.1 El contenido de la entrevista | 3 |
| 2.2 La capacidad de uso de los suelos. | 4 |
| 3 EL AMBIENTE DEL ASENTAMIENTO NEGUEV | 5 |
| 3.1 Ubicación, población e infraestructura. | 5 |
| 3.2 Clima | 5 |
| 3.3 Geología, geomorfología y fisiografía | 5 |
| 3.4 Vegetación y uso de la tierra | 7 |
| 3.5 El IDA | 7 |
| 3.6 Situación agronómica y social. | 8 |
| 4 CONOCIMIENTO SOBRE SUELOS | 11 |
| 4.1 Introducción. | 11 |
| 4.2 Suelos según edafólogos y tierras según agricultores | 11 |
| 4.2.1 Suelos distinguidos por edafólogos | 11 |
| 4.2.2 Tierras distinguidas por agricultores. | 12 |
| 4.3 Las 'tierras negras' y 'tierras rojas' | 13 |
| 4.4 Las 'tierras rojas' | 16 |
| 5 LA APTITUD DE LAS TIERRAS SEGUN EL 'SISTEMA TECNICO' Y SEGUN LOS AGRICULTORES | 20 |
| 5.1 General | 20 |
| 5.2 El 'sistema técnico' | 20 |
| 5.3 Comparación de las dos clasificaciones | 21 |
| 5.3.1 Un ejemplo de la buena correlación | 21 |
| 5.3.2 El ejemplo de la una correlacion mala | 24 |
| 5.4 El 'sistema técnico' y el ejemplo de maíz | 26 |
| 6 CONCLUSION | 30 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 31 |
| AGRADECIMIENTO | 32 |

ANEXOS

- Anexo 1. Datos climatológicos de la estación 'El Carmen'.
- Anexo 2. Descripción de algunos suelos que existen en el asentamiento Neguev, con datos químicos de algunos perfiles.
- Anexo 3. El formulario, usado en las entrevistas, con un ejemplo
- Anexo 4. Mapa del asentamiento Neguev con parcelas de los agricultores visitados.
- Anexo 5. El mapa de suelos según un edafólogo, de las tierras según el agricultor y el mapa de uso actual para algunas parcelas en una escala de 1:10.000.
- Anexo 6. Clave para el sistema de manejo tradicional, avanzado y mecanizado del bosque húmedo tropical (CENTRO CIENTIFICO TROPICAL, 1985).
- Anexo 7. Clases de la capacidad de uso de la tierra (CENTRO CIENTIFICO TROPICAL, 1985).

LISTA DE CUADROS

| | | |
|-----------|---|----|
| Cuadro 1. | Los diferentes cultivos introducidos como proyectos por el IDA en el asentamiento Neguev con periodo de producción. | 8 |
| Cuadro 2. | Superficie promedio en hectárea por tipo de uso de la tierra por tamaño de finca en el Sector Central de la Provincia de Limon (ANON., 1982). | 9 |
| Cuadro 3. | Tipos de uso de la tierra por los agricultores en hectáreas del asentamiento Neguev (WAAIJENBERG, 1989). | 10 |
| Cuadro 4. | Criterios considerados importantes y el numero de los agricultores que lo menciona evaluando el comportamiento de las 'tierras negras' y 'rojas' en relación a diez cultivos. | 14 |
| Cuadro 5. | Algunas importantes exigencias de diez cultivos según J.W. PURSEGLOVE, 1985 y 1987. | 15 |
| Cuadro 6. | Comparación de los nombres de las diferentes tipos de tierra según el parcelero con las fases de suelos distinguidas por el edafólogo. | 23 |
| Cuadro 7. | Comparación de los cultivos recomendados con base en el sistema de clasificación para la capacidad de uso, con el uso que los parceleros dan a los mismos suelos. | 23 |
| Cuadro 8. | Los fases de los suelos con sus capacidades, según el 'sistema técnico', y el conocimiento del agricultor sobre su tierra en base con algunos cultivos según la clasificación y el nivel de producción. | 24 |
| Cuadro 9. | Clases de capacidad de uso (manejo avanzado) para cada párametro del sistema con sus valores para el cultivo maíz. | 27 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1. | Ubicación del asentamiento Neguev. | 2 |
| Figura 2. | Precipitación promedio mensual (años 1972-1985), de la estación 'El Carmen' (ver anexo 1). | 6 |
| Figura 3. | Perfil esquemático que demuestra la relación entre suelos y la fisiografía en el asentamiento Neguev. | 12 |
| Figura 4. | Comparación de la evaluación promedio de los agricultores en cuanto a la aptitud de sus 'tierras negras' (Suelo Parismina y Destierro) y 'rojas' (Suelo Milano, Neguev y Silencio) en relación a unos diez cultivos. | 13 |
| Figura 5. | Comparación de la aptitud promedio de sus diferentes tipos de 'tierras rojas' (Suelo Milano, Neguev y Silencio) según los agricultores en relación a unos diez cultivos (el tamaño de las barras indica la evaluación promedio). | 17 |

| | | |
|------------|---|----|
| Figura 6. | Comparación del número de agricultores que sembraron maíz, arroz y frijoles en el pasado, con actualmente en los suelos Parismina y Destierro ('tierras negras'), y los suelos Milano, Neguev y Silencio. | 18 |
| Figura 7. | Las producciones de maíz, frijoles y arroz realizadas en el suelo Parismina y Destierro (tierra negra), el Suelo Milano. Neguev y Silencio. | 19 |
| Figura 8. | El mapa de suelos según el autor (A), con aptitudes de sus fases según el 'sistema técnico', el mapa de suelos hecho por el parcelero (B) y un mapa del uso actual (C) de la misma parcela en escala de 1:10.000. | 22 |
| Figura 9. | El mapa de suelos según el edafólogo con capacidad de uso de sus fases (A), el mapa de suelos según el agricultor (B) y un mapa de uso actual (C) de una parcela del asentamiento Neguev (escala 1:10.000). | 25 |
| Figura 10. | La relación entre rendimiento y pH para el cultivo maíz. | 28 |
| Figura 11. | El rendimiento de maíz en tres tipos de 'tierras rojas' (Suelo Milano, Neguev y Silencio). | 28 |

PREFACIO

El presente estudio fue realizado en el marco de un programa de investigación multidisciplinaria que se inició en la Zona Atlántica de Costa Rica en 1986. La investigación está orientada a buscar el uso sostenido de la tierra tanto desde el punto de vista físico-biológico como socio-económico. Estudios de los suelos forman parte de esta investigación.

Este informe fue presentado como requisito parcial para el grado en Pedología Tropical de la Universidad Agrícola de Wageningen, Holanda.

1 INTRODUCCION

Conocimiento de los agricultores sobre las características de sus tierras y sobre su aptitud agrícola en comparación con clasificaciones técnicas hechas por edafólogos, es el tema central de este informe.

Es extraño que existen tan pocos ejemplos de estos tipos de estudios, ya que los agricultores deben de tener mucha experiencia con sus tierras que podría ser útil para el edafólogo en la evaluación de sus criterios. El producto final podría así recibir una plusvalía de este intercambio de información.

Con base en las características morfológicas, físicas y químicas, los edafólogos distinguen diferentes tipos de suelos. Se evalúan la aptitud de estos suelos con base en pautas y normas técnicas que definen la relación entre las características de estos suelos y su aptitud. Así se deriva de un mapa de suelos que solamente muestra unidades de paisaje y suelos, un mapa que también indica la aptitud para el uso de cada unidad cartográfica. El objetivo de esta evaluación técnica es brindar un instrumento que sirva como base para el ordenamiento de la tierra en el campo agropecuario y forestal.

Sin embargo, los usuarios de las tierras, los agricultores, tienen también conocimiento sobre sus tierras y su aptitud para la agricultura. No es con base en características científicas, sino con base en la práctica cotidiana con sus propias tierras.

El conocimiento de los agricultores puede completar y mejorar la clasificación y evaluación hechas por los edafólogos. En este informe se compara en las mismas parcelas la clasificación de los agricultores con una clasificación técnica. Un estudio de las discrepancias entre ambas clasificaciones contribuye al mejoramiento de los datos de suelos y su utilización. Además se discutirá como los parceleros distinguen sus diferentes tipos de suelos y que características consideran ellos como importantes.

Más adelante se compara la clase de aptitud de la tierra según el sistema de capacidad de uso vigente en Costa Rica, con la clase de aptitud según el agricultor para ilustrar las diferencias, que pueden existir, (y porque) entre la aptitud de las tierras según el 'sistema técnico' y la aptitud según el agricultor.

Este estudio se ejecutó en el asentamiento Neguev (Fig. 1). y se concentra en suelos poco fértiles que ocupan la mayor parte del Neguev. Sin embargo la mayoría de los agricultores que se visitaron también tienen suelos fértiles. Solo algunos tenían solamente suelos poco fértiles.

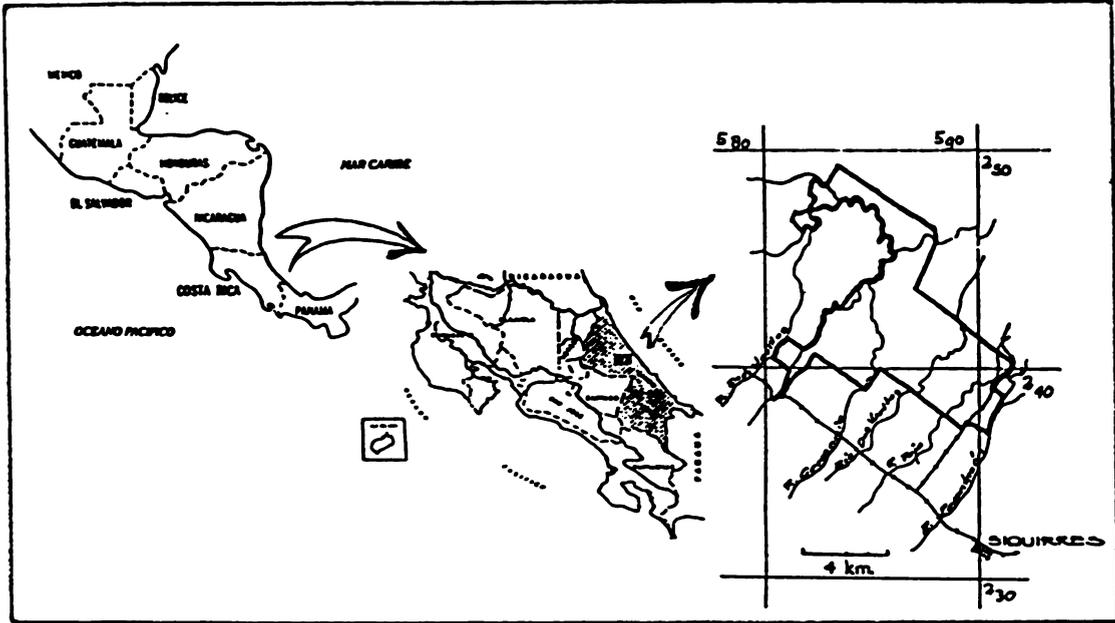


Figura 1. Ubicación del asentamiento Neguev.

2 METODOLOGIA

2.1 Entrevistas

Durante la primera fase del trabajo se recopiló la información cualitativa y cuantitativa por medio de entrevistas con los agricultores.

Su selección se hizo en tres franjas, de dirección noroeste a sureste, en el asentamiento Neguev, ya que la mayor variabilidad en los suelos se encuentra en la dirección suroeste a noreste (pers. comm. dr. W. Wielemaker).

Los criterios para la selección de agricultores para una entrevista eran los siguientes:

- 1 aquellos que han vivido más de tres años en sus parcelas.
- 2 aquellos que tienen experiencia en la agricultura en el pasado y/o actualmente.

Solo se entrevistó a hombres agricultores, ya que las mujeres no tienen experiencia con todos los trabajos agrícola.

2.1.1 El contenido de la entrevista

Para medir el nivel del conocimiento de los agricultores sobre sus suelos y su capacidad de uso, se preguntó lo siguiente (ver anexo 3):

Antecedentes de los agricultores

Son preguntas generales que sirven para seleccionar a los agricultores.

Suelos

Para juzgar el conocimiento del agricultor sobre sus suelos, se le pidió dibujar un mapa de suelos de su parcela. Con base en este mapa se evaluó su conocimiento sobre sus tipos de suelos.

Se le preguntó por ejemplo:

- ¿Puede usted preparar un mapa de suelos?
- ¿Cuáles criterios considera usted importantes para distinguir los diferentes tipos de suelos?

Cada tipo de suelo reconocido por el agricultor es también comprobado con barena para establecer el nombre según de BRUIN (1988) y para establecer posibles discrepancias entre ambas clasificaciones (la técnica y la del agricultor).

Capacidad de uso de los suelos

Para evaluar el conocimiento de los agricultores sobre la capacidad de uso de sus suelos se les interrogó sobre diez cultivos importantes en el asentamiento Neguev: maíz, cacao, chile, piña, arroz, plátano, pasto, palmito, banano, frijoles y ñame (ver anexo 3, 'capacidad de uso de los suelos').

Además se les preguntó:

- ¿Que experiencia tiene o tuvo usted con estos cultivos?

- Esta información permite evaluar si el número de agricultores que siembra este cultivo aumenta o disminuye.
- ¿Dónde siembra usted estos cultivos?
 - ¿Como clasificaría usted el comportamiento de sus suelos para los diferentes cultivos usando las siguientes calificaciones: muy malo, malo, regular, bueno, muy buena? Esta información sirve para determinar la capacidad de uso de los suelos según los agricultores.
 - ¿Que criterio considera usted importante para esta evaluación?
 - ¿Cuanta es la producción de los diferentes cultivos? Esta pregunta permite evaluar la eficiencia de la producción.
 - ¿Usando abonos químicos como influyen la producción de los cultivos?

Después de las preguntas se hizo un recorrido por las parcelas y se discutió con el agricultor sobre sus suelos, cultivos y problemas con la agricultura.

En total se entrevistaron 24 agricultores en el asentamiento Neguev (anexo 4). Los resultados de esta investigación se basan en las entrevistas con estos 24 agricultores y también en conservaciones con otros agricultores.

2.2 La capacidad de uso de los suelos

Se compara la evaluación según el 'Manual para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica' (CENTRO CIENTIFICO TROPICAL, 1985) con el conocimiento de los agricultores.

Esta comparación se hizo en un número de parcelas de las cuales se prepararon primero mapas detallados de los suelos, Para su preparación se interpretaron fotografías aéreas en escala 1 : 10.000. Esta interpretación fue comprobada en el campo aplicando la leyenda preparada por de Bruin (1988) en su estudio del Neguev.

Se consideraron los siguientes puntos:

- 1 ¿Corresponden los criterios que determinan la clase de capacidad de uso del suelo según el manual y según los agricultores?
- 2 ¿Refleja la clasificación según el Manual la situación que existe ahora en el asentamiento Neguev?
- 3 ¿Corresponde el uso actual con el uso que se debiera tener según la clasificación de la aptitud de la tierra?

3 EL AMBIENTE DEL ASENTAMIENTO NEGUEV

3.1 Ubicación, población e infraestructura

El área de estudio se ubica en la parte noroeste de la provincia de Limón en los cantones de Guácimo y Siquirres y ocupa un poco más de 5.300 ha.

Neguev es un asentamiento del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) iniciado en '79, con parcelas de 10 a 17 hectáreas. La parte de Neguev de este estudio consta de cuatro sectores, cada uno con un centro comunal con una escuela, un salón multi uso, una plaza de futbol y una o dos pulperías. Es un área de fácil acceso, pero no tiene servicio de bus.

La zona del estudio se localiza cerca del ferrocarril y la autopista de San José a Limón (fig. 1).

3.2 Clima (de BRUIN, 1988).

En el área mapeada no hay ninguna estación meteorológica y por eso se tomaron los datos más representativos, es decir, los datos de la finca 'El Carmen', ubicada geográficamente a 83° 29'E, 10° 12'N y a una elevación de 15 m s.n.m..

La temperatura no varía mucho durante el año y tiene valores promedios anuales de 30.5 °C máxima, 20.9 °C mínima y 25.0 °C media (anexo 1).

La precipitación promedio anual es de 3666 mm. Los meses más lluviosos son julio (483 mm) y diciembre (402 mm) (figura 2).

Según Soil Taxonomy (SOIL SURVEY STAFF, 1975) el régimen de humedad del suelo en esta área es udic, o sea, en la mayoría de los años el suelo no está seco en ninguna parte por más de 60 días seguidos. Un udic régimen se encuentra en climas húmedos con lluvias bien distribuidas durante el año.

También en el verano la precipitación es igual o sobrepasa la evapotranspiración.

El régimen de la temperatura del suelo en esta área es isohyperthermic, o sea, la temperatura promedio anual del suelo, a una profundidad entre 5 a 100 cm es 22 °C o más y la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas es menor de 5 °C.

3.3 Geología, geomorfología y fisiografía (de BRUIN, 1988).

El área mapeada está caracterizada por corrientes de lodo y por depósitos fluviales en los valles. Estas corrientes de lodo representan por lo menos dos edades. Se pueden separar las dos corrientes por su topografía que es mas plana en el caso de la

corriente mas reciente y mas ondulada y disectada en el caso de la mas vieja.

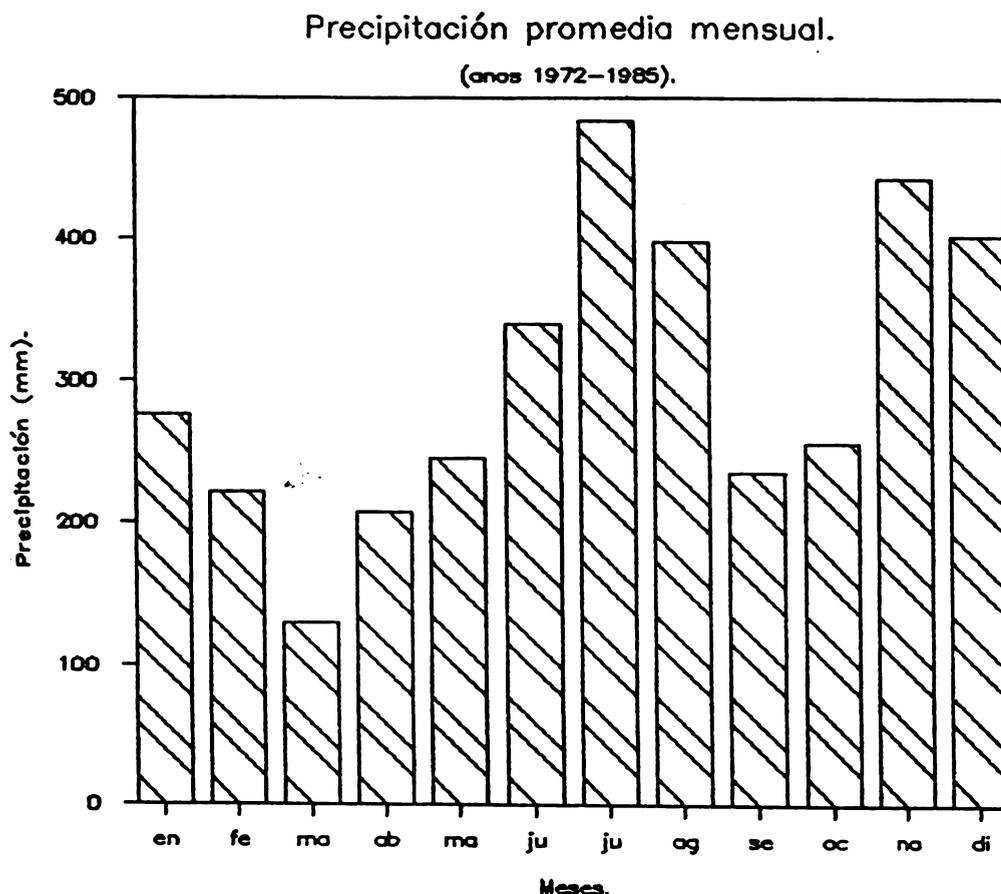


Figura 2. Precipitación promedio mensual (años 1972-1985), de la estación 'El Carmen' (ver anexo 1).

El material de las corrientes de lodo proviene del volcan Turrialba y es de composición andesítica basáltica; consiste en una mezcla de piedras, grava y arena, que se cementó despues de haberse depositada.

El suelo se formó en este material así que ahora se encuentra una matriz de material arcilloso con fragmentos volcánicos angulares o redondeados por la meteorización sobre una capa sin estratificación interna la cual consiste de materiales de diferentes tamaños. A veces se pueden encontrar piedras redondeados en la superficie o en la matriz. Posiblemente la corriente de lodo atravesó en su paso una llanura aluvial y de ahí arrastró material a su destino.

Los depósitos en las llanures de los rios, riachuelos y quebradas en el área de estudio, son más recientes que los de las corrientes de lodo. En general consisten de material arenoso estratificado y en mayor o menor grado pedregoso. También son de origen volcánico.

Suamos se encuentran en los valles asociados con las corrientes de lodo mas antiguas.

3.4 Vegetación y uso de la tierra (de BRUIN, 1988)

Al igual que en toda la Zona Atlántica, en la zona mapeada la vegetación anterior era bosque. Ahora existen solamente algunas partes con bosque, que siempre están disturbadas o secundarias. En el Asentamiento Neguev el principal uso en los suelos desarrollados en las corrientes de lodo es la ganadería, pero este uso ha venido cambiando. Hay muchos campesinos que siembran cultivos perennes como cacao y anuales como piña, chile y a veces arroz.

En los suelos de las llanuras aluviales se cultivan maíz, plátano y pasto.

En general, no se emplean los suamos para agricultura ni para ganadería.

3.5 El IDA

La entrada del IDA en el Asentamiento Neguev pretendía principalmente consolidar los esfuerzos de colonización, ordenamiento de tierras y solución de conflictos de ocupación precaria (WAAIJENBERG, 1989).

Para la distribución de la tierra entre los agricultores del asentamiento Neguev, el IDA aplicó diferentes criterios como por ejemplo:

- la superficie mínima para un agricultor es seis hasta siete hectáreas en caso de una 'tierra buena'. La superficie mínima para una 'tierra mala' es ocho hectáreas por agricultor.

En los sectores con mejores suelos dentro el asentamiento (Milano y El Peje), el agricultor recibió solo 10 hectáreas, mientras que en los sectores de menor aptitud (Silêncio y Bella Vista) el agricultor recibió 17 hectárea. Un caso excepcional en el asentamiento Neguev, es la parte que se llama 'Santa Rosa'. Aquí los agricultores tienen 17 hectárea de 'tierra buena'.

- generalmente el IDA compra una finca, reparte ésta en un número de parcelas acorde con el numero de agricultores interesados, tomando en consideración la superficie mínima. La adjudicación de una parcela a un agricultor tiene lugar por medio de un sorteo.

En el asentamiento Neguev (colonización con alta presión) los primeros ocupantes recibieron las partes de mejor aptitud agrícola y los que entraron después, las partes de menor aptitud.

Algunos objetivos del IDA son (ANON., 1984):

- reactivar la producción, procesamiento y exportaciones de una industria tradicional.

- diversificar las exportaciones nacionales
- facilitar la salida del incremento en producción pecuaria a generar con el proyecto.
- mejorar los servicios de crédito y asistencia técnica agro pecuaria y estrechar los nexos entre estas dos actividades de apoyo a la producción.

También el IDA ha desarrollado diferentes proyectos en el asentamiento Neguev para estabilizar la situación agrícola (com. personal del Ing. Agr. R. Valverde del IDA). Ver cuadro 1.

Cuadro 1. Los diferentes cultivos introducidos como proyectos por el IDA en el asentamiento Neguev con periodo de producción.

| cultivo | periodo de producción |
|--------------------|-----------------------|
| chile* | 1 año |
| piña* | 2 años |
| palmito/pejiballe* | 12 años |
| cacao* | 20 años |
| maracuya** | 4-5 años |
| pimienta** | 10 años |
| vainilla** | 10 años |

Nota: * incluidos en este estudio (ver capítulo 4 y 5).

** proyectos nuevos y no discutidos en este estudio.

3.6 Situación agronómica y social

El Sector Central (el área entre Guápiles y Puerto Limón, incluyendo el asentamiento Neguev) es una zona agrícola - ganadera, con fincas pequeñas predominantemente agrícolas y fincas grandes más bien orientadas hacia la ganadería (ANON., 1982).

Cuadro 2 da una caracterización de la situación general del area central.

Las fincas del asentamiento Neguev tienen un tamaño entre 10 y 17 hectareas. Es notorio que ha habido una rápida deforestación: en 1979 la tala del bosque era la actividad principal, mientras que ahora cubre menos del 20% de la tierra. En 1988 los pastos constituyeron el uso principal de la tierra, en términos de área, sin embargo, usualmente generan menos empleo e ingresos por hectárea que los cultivos. Hay un alto porcentaje de tierra cultivada -en otras áreas de la Zona Atlántica es menor- y esto podría estar relacionado con el pequeño tamaño de las fincas. Sin embargo, aunque casi todas ellas combinan varias actividades, el área máxima cultivada por finca, muestra que hay algunas dedicadas casi exclusivamente al bosque, pasto o cultivos anuales (WAAIJENBERG, 1989).

Ver cuadro 3 para el uso de parcelas por agricultores en el asentamiento Neguev.

A continuación siguen unas observaciones criticas de los

mismos parceleros, que reflejan algo de la problemática del Neguev donde interactúan factores naturales, agricultores e instituciones públicas (citado de Rojas, 1987).

Producción y mercado

En resumen tanto el procesamiento de los productos de los agricultores como la comercialización, debe estar en manos de una organización productiva de los mismos campesinos.

Cuadro 2. Superficie promedio en hectárea por tipo de uso de la tierra por tamaño de finca en el Sector Central de la Provincia de Limón (ANON., 1982).

| Uso | Fincas pequeñas 3 < 12 tam. pro. 6.7 | Fincas medianas 12 < 40 tam. pro. 21.0 | Fincas grandes 40 < 200 tam. pro. 71.4 |
|-------------------|--|--|--|
| Cultivos | 4.2 | 7.2 | 14.5 |
| Arroz | 0.1 | 0.6 | 3.0 |
| Maíz | 0.3 | 1.0 | 0.9 |
| Cacao | 2.0 | 3.4 | 9.3 |
| Plátano | 0.5 | 0.5 | 0.4 |
| Banano | 0.2 | 0.6 | 0.1 |
| Coco | 0.1 | 0.2 | 0.1 |
| Cacao* | 0.4 | 0.2 | 0.1 |
| Otros | 0.6 | 0.7 | 0.6 |
| Pastos | 1.6 | 8.7 | 32.3 |
| Naturales | 1.4 | 6.3 | 18.2 |
| Cultivados | 0.2 | 2.4 | 14.1 |
| Bosques | 0.1 | 0.9 | 16.3 |
| Otras** | 0.8 | 4.2 | 8.3 |

- Notas: - 'tam. pro'. es tamaño promedio (en hectáreas).
 - * con plátano, banano o otros.
 - ** incluir charrales y tacotales.

Asistencia técnica

Otra problema que tenemos es la de la asistencia técnica. Necesitamos ayuda para asistir nuestros terrenos, pero en muchos casos, la asistencia ha tenido errores y fallas y ese es un factor que tiene a nuestros terrenos estancados. Se han dado recomendaciones mal fundamentadas y que no son acordes a la realidad, por ejemplo, en el uso que se le debe dar el suelo.

Algunos técnicos del IDA trabajan al revés y no toman en cuenta muchos factores'.

Cuadro 3. Tipos de uso de la tierra por los agricultores en hectáreas del asentamiento Neguev (WAAIJENBERG, 1989).

| No. de fincas | 47 | 36 | 48 | 17 | 29 | 12 | 53 |
|---------------|---------|----------|-------|---------|--------|------|-------|
| | Anuales | Perennes | Pasto | Charral | Bosque | Otro | Total |
| Mínimo | 0.2 | 0.2 | 1.0 | 0.5 | 0.2 | 0.5 | 6.2 |
| Máximo | 12.5 | 5.0 | 13.5 | 8.0 | 12.0 | 4.5 | 18.5 |
| Mediano | 2.5 | 1.0 | 6.0 | 2.0 | 2.0 | 1.3 | 12.0 |
| Promedio | 3.4 | 1.6 | 5.8 | 2.8 | 3.5 | 1.7 | 12.7 |
| Area total | 159 | 58 | 278 | 48 | 103 | 20 | 675 |

- Notas: - la suma de las áreas promedio por uso no es igual al área promedio de la finca porque se basan en submuestras diferentes.
 - en 'charral' se incluyen tierras de labranza en descanso, 'otro' se refiere a huertas caseras y tierra en manos de otras personas.

Financiamiento

El pago de la deuda depende del tipo de suelo ya que la tierra negra rinde más, pero la tierra roja en ciertos cultivos no rinde mucho. Hay agricultores con parcelas pésimas que consumen al agricultor y le empeoran su situación en lugar de mejorarla. Se necesita mucho coraje para permanecer y trabajar en esas parcelas. Para poder vivir hay que trabajar fuera de ellas.

Desarrollo sectorial

El IDA no le informa a todos los parceleros de los posibilidades de mercado y productos que existen.

Generalmente la estructura de la organización de la finca y la producción, están determinados por los tipos de suelos de la parcela y por las posibilidades de capital o financiamiento (ROJAS, 1987). Las observaciones muestran que el parcelero es bien conciente de la productividad como un factor determinante para su bienestar económico y social.

4 CONOCIMIENTO SOBRE SUELOS

4.1 Introducción

Se presentan en este capítulo los resultados de la recopilación de la información cualitativa y cuantitativa de los agricultores.

De Bruin (1988) y el autor de este informe describen y discuten en el segundo párrafo los suelos del Neguev con criterios edafológicos. Además se describen los nombres de estas tierras según los agricultores y los criterios que usan ellos para distinguirlas.

En el tercer párrafo se discute los criterios de los agricultores para distinguir 'tierras negras' y fértiles de 'rojas' y poco fértiles.

En el último párrafo se discuten los diferentes tipos de 'tierra roja' y poco fértil según criterios de los agricultores.

4.2 Suelos según edafólogos y tierras según agricultores

4.2.1 Suelos distinguidos por edafólogos (de BRUIN, 1988)

El paisaje de la zona de mapeo, es caracterizado por corrientes de lodo de por lo menos dos edades, que cubren capas muy meteorizadas probablemente compuestas de material volcánico de origen fluvial. En estos últimos depósitos, se desarrollaron los suelos más viejos.

El grado de desarrollo y la fertilidad de los suelos varía según la edad de las dos corrientes de lodo. En la corriente más reciente se encuentra el Suelo Milano. En la corriente de más edad se encuentra el suelo Neguev. En este último suelo, se nota un aumento en la cantidad de arcilla, que puede indicar una iluviación de arcilla en el horizonte B, aunque los análisis micromorfológicos no lo confirman. En las partes más disectadas, donde las capas fluviales no están cubiertas por material de corrientes de lodo, se encuentran los suelos más desarrollados y más lixiviados. Este suelo se llama Siléncio.

Los suelos antes mencionados ocupan las partes más altas que son disectadas por ríos con sus llanuras aluviales. En estas llanuras los depósitos fluviales son muy recientes en comparación con los suelos en posición alta y por consecuencia son más fértiles. Las diferencias entre los suelos en los valles se deben, a una variación en la edad, origen del material parental y drenaje.

Los pantanos (suamos) se encuentran en los valles pequeños formados por riachuelos que ya no existen. El material que se encuentra en estos valles puede ser una turba o material limoso a arcilloso.

En figura 3 se puede apreciar como es la relación entre suelos y fisiografía en el asentamiento Neguev.

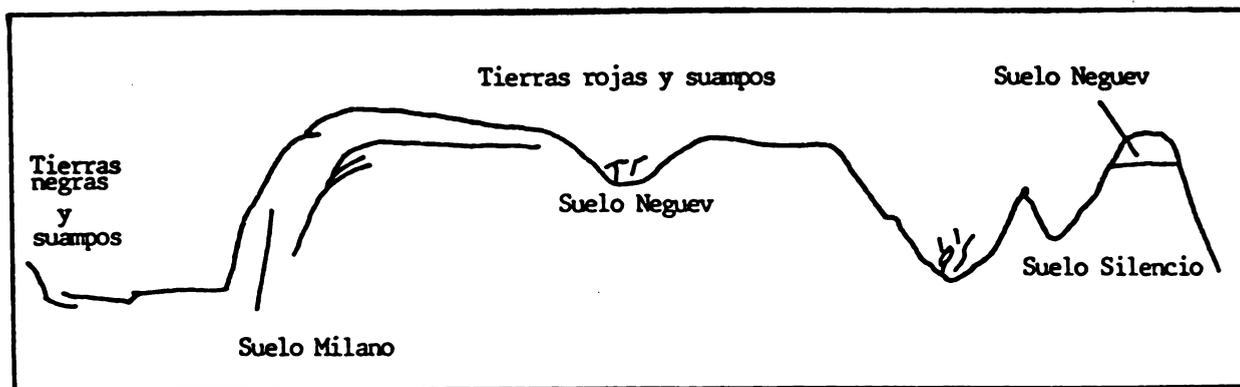


Figura 3. Perfil esquemático que demuestra la relación entre suelos y la fisiografía en el asentamiento Neguev.

4.2.2 Tierras distinguidas por agricultores.

Según los agricultores en el asentamiento Neguev, el color es un criterio importante para distinguir los diferentes tipos de suelos. En general, los agricultores identifican, cinco diferentes tipos de suelos, que són:

- 'tierra negra'.
- 'tierra bermeja o café'.
- 'tierra colorada'.
- 'tierra muy roja'.

Los últimos tres tipos a continuación son indicados como 'tierras rojas'.

- 'tierra mal drenada' y 'suamposa'.

Otros criterios, según los agricultores son: altura o ubicación (por ejemplo 'partes altas' y 'partes bajas'), humedad (por ejemplo 'húmedo' y 'seco') y la textura (por ejemplo 'arenoso' y 'arcilloso') y la estructura (por ejemplo 'suave y duro'). Ver también los mapas individuales de los agricultores en el anexo 5.

Generalmente estos criterios están relacionados con el criterio color. Por ejemplo en las partes altas hay generalmente tierras de color rojo, secas, con mucha arcilla y el fenómeno de capas duras es común.

Durante el trabajo de campo los tipos de suelos distinguidos por los agricultores parecieron generalmente similar a los suelos identificados por de BRUIN (1988).

Generalmente las relaciones son:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| - 'tierra bermeja o café' | - Suelo Milano |
| - 'tierra colorada' | - Suelo Neguev |
| - 'tierra muy roja' | - Suelo Silencio. |

4.3 Las 'tierras negras' y 'tierras rojas'

Durante las visitas a los agricultores se pidió en ellos clasificar sus suelos en relación a la aptitud para diez cultivos. Las clases distinguidas eran: muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno. No se definieron las clases para no influir a los agricultores.

Por eso la clasificación no siempre esta relacionada con el nivel de producción: en tres casos el agricultor consideró el desarrollo de su maíz como aceptable, mientras que no había un desarrollo de mazorcas.

Según Figura 4 se puede distinguir tres grupos de cultivos:

- 1 un grupo de cultivos (banano, frijoles, maíz, arroz y platano) y pasto en el cual los agricultores ven una gran diferencia entre 'tierras negras' y 'rojas', la primera siendo la mejor.
- 2 un grupo de cultivos (palmito y cacao) considerado mas o

Comparación entre dos tipos de tierras.

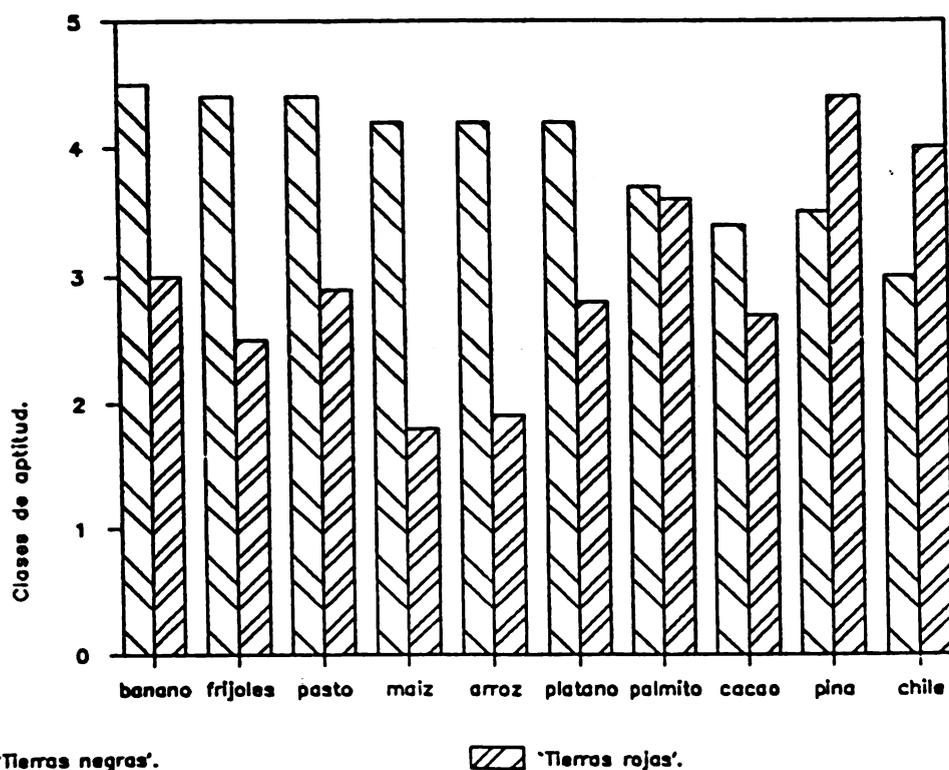


Figura 4. Comparación de la evaluación promedio de los agricultores en cuanto a la aptitud de sus 'tierras negras' (Suelo Parismina y Destierro) y 'rojas' (Suelo Milano, Neguev y Silencio) en relación a unos diez cultivos. (El tamaño de las barras indica la evaluación promedio).

3 menos igual en cuanto a su aptitud según el agricultor.
 un grupo de cultivos (piña y chile) en el cual la 'tierra roja' es considerado mejor.

En cuanto a esta evaluación, resulta que tres criterios son muy importantes, los cuales son fertilidad, humedad y capa dura. Su efecto al rendimiento es considerado neutral o positivo cuando se trata de 'tierras negras', pero negativo cuando se trata de 'tierras rojas'. Una excepción es la piña, la cual según los agricultores tiene suficiente humedad en 'tierras rojas' (cuadro 4).

Cuadro 4. Criterios considerados importantes y el numero de los agricultores que lo menciona evaluando el comportamiento de las 'tierras negras' y 'rojas' en relación a diez cultivos.

| Cultivo | grupo | Fertilidad | | Humedad | | Capa dura | |
|----------|-------|------------|------|---------|------|-----------|------|
| | | t.n. | t.r. | t.n. | t.r. | t.n | t.r. |
| Banano | 1 | + | 5- | | | 5+ | |
| Frijoles | | + | 5- | | 4- | 3+ | 4- |
| Pasto | | 4+ | | | | | |
| Maíz | | 5+ | 13- | | 7- | | 5- |
| Arroz | | 5+ | | 7+ | 10- | | |
| Platano | | 3+ | | | 4- | | 8- |
| Palmito | 2 | 3+ | | | 3- | 3+ | |
| Cacao | | 4+ | 4- | | | | |
| Piña | 3 | | | 2+ | 6+ | | |
| Chile | | | | | | | |

Notas: - 't.n.' es 'tierra negra' (Suelo Parismina y Destierro)
 't.r.' es 'tierra roja' (Suelo Milano, Neguev y Silencio)

- buen (+) y mal (-) fertilidad
- suficiente (+) y insuficiente (-) humedad
- no hay (+) y hay (-) capa dura
- mucha acidez (-).

El cuadro 5 refleja que las exigencias de los tres grupos de cultivos difieren considerablemente como se explica a continuación:

Primer grupo

Fertilidad es un factor muy importante para los cultivos del primer grupo. Banano y platano necesitan una buena cantidad de K, frijoles y maíz son sensibles para una alta concentración de aluminio y maíz requiere además una buena nutrición. Los agricultores consideran la fertilidad en 'tierras negras' mejor que en las 'tierras rojas' (cuadro 4); esto es conforme los

análises que se encuentran en el anexo 2.

Banano, plátano y arroz necesitan un suelo humedo. Frijoles, maíz y en menor grado pasto, son sensibles para un exceso de humedad del suelo que es un fenomeno común en las 'tierras negras' durante las inundaciones. Llama la atención de que, en un área con tanta lluvia (Figura 2) los agricultores consideraron la humedad como deficiente en las 'tierras rojas'. Evidentemente la humedad del suelo es más disponible en las 'tierras negras' que en las 'tierras rojas'. No obstante el exceso de humedad, que en el caso de inundaciones afecta la producción de maíz y frijoles, los agricultores prefieren las tierras negras para los cultivos del primer grupo.

Cuadro 5. Algunas importantes exigencias de diez cultivos según J.W. PURSEGLOVE, 1985 y 1987.

| Cultivos | grupo | buena fertilidad | buen drenaje |
|---|-------|------------------------------|---------------------------|
| banano y platano frijoles pasto maíz arroz | 1 | *** *** ** *** * | ** ** ** ** * |
| palmito cacao | 2 | ** ** | ** ** |
| piña chilé | 3 | * * | *** *** |

Nota: * poco importante
** importante
*** muy importante.

Segundo grupo

No hay mucha diferencia en aptitud entre 'tierras negras' y 'tierras rojas' según los agricultores : la fertilidad es mejor en 'tierras negras' pero la abundante fertilización compensa este factor ampliamente. Exceso de humedad puede ocurrir durante inundaciones en 'tierras negras' que no hay en tierras rojas.

Tercer grupo

Chilé y piña, del tercer grupo, son muy sensibles al exceso de humedad de suelo, que es un problema de las 'tierras negras'. Por eso los agricultores prefieren las 'tierras rojas' para estos cultivos, ya que la fertilización de estos cultivos compensa bien la falta de nutrientes en las 'tierras rojas'.

El fenomeno de la 'capa dura' se discutirá en párrafo 5.3.2.

Es un fenómeno común en las 'tierras rojas' donde se nota una influencia negativa en los cultivos maíz, frijoles y platano del primer grupo.

Conclusion

Fertilidad, humedad y capa dura son según los agricultores criterios importantes para explicar las diferencias entre 'tierras negras' y 'rojas'. Corresponde bien con el comportamiento de los cultivos, en base a sus exigencias.

Pero para distinguir los diferentes tipos de 'tierras rojas' estos factores no son suficientes.

4.4 Las 'tierras rojas'

De BRUIN (1988) subdividió las 'tierras rojas', en el asentamiento Neguev, en los suelos Milano, Neguev y Silencio con base en características morfológicas, físicas y químicas (ver anexo 2 y capítulo 2).

Una pregunta importante es: ¿distinguen los agricultores también estos tres diferente tipos de suelos? Se pidió entonces a los agricultores clasificar los diferentes tipos de sus 'tierras rojas' en relación a diez cultivos en las clases muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno (figura 5).

Es notoria la diferencia entre el suelo Milano (que según los edafólogos es mas apto), y el suelo Neguev y Silencio (que según los edafólogos son menos aptos para cultivos).

Para todos los cultivos los agricultores dan el siguiente orden de aptitud:

- suelo Milano (mas apto).
- suelo Neguev (menos apto).
- suelo Silencio (lo menos apto).

¡Las diferencias entre los suelos Milano, Neguev y Silencio no son muy grandes, pero es curioso que se encuentra el mismo orden de aptitud en casi todos los cultivos.

Pasto sigue un orden diferente: los agricultores consideran los suelos Neguev y Silencio mas apto para pasto porque casi no tienen alternativas, ya que no tenían proyectos con el IDA. Además su nivel de manejo es bajo, que máscara el comportamiento de los diferentes tipos de las 'tierras rojas'.

En contraste con la gran diferencia, en apreciación de la aptitud por agricultores entre 'tierras negras' y 'rojas', la diferencia dentro de los diferentes tipos de 'tierras rojas' es pequeña. Los criterios de fertilidad, humedad, capa dura y acidéz, son importantes para explicar las diferencias entre 'tierras negras' y 'rojas', pero el juicio de los agricultores no es lo suficientemente detallado como para separar los diferentes tipos de 'tierras rojas'.

¿Que criterio de los agricultores es apto para distinguir los tipos de 'tierras rojas'?

Comparación entre tres tipos de tierras.

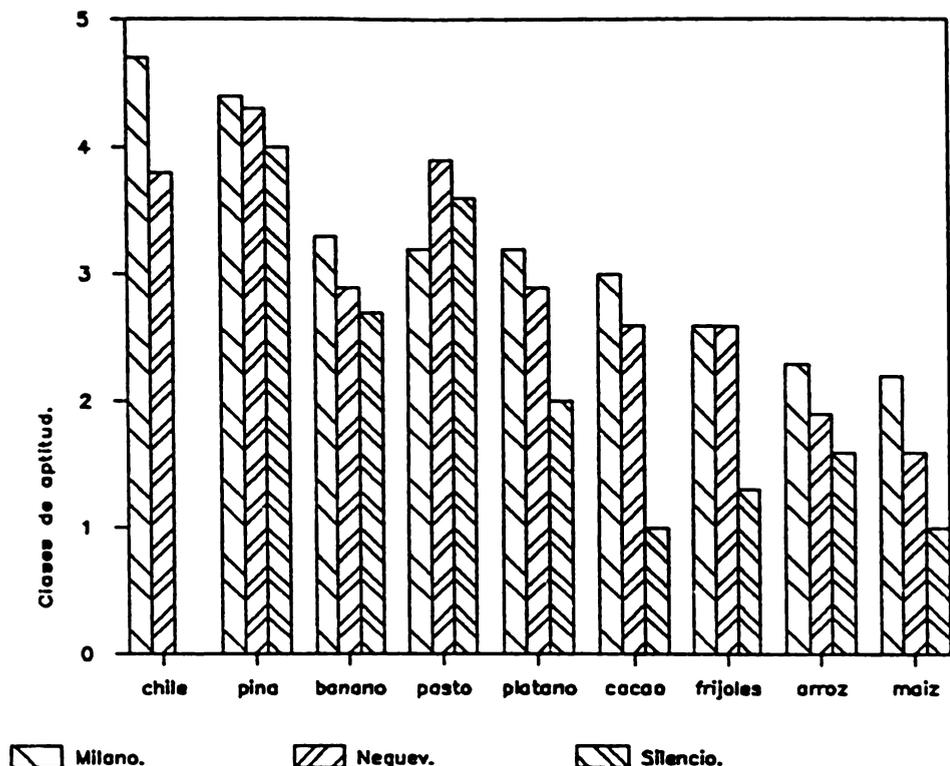


Figura 5. Comparación de la aptitud promedio de sus diferentes tipos de 'tierras rojas' (Suelo Milano, Neguev y Silencio) según los agricultores en relación a unos diez cultivos (el tamaño de las barras indica la evaluación promedio).

El comportamiento de la tierra con respecto al éxito de los diferentes cultivos es importante. Por eso un criterio probablemente muy importante para la evaluación de las tierras por los agricultores, es el éxito que los cultivos han experimentado con los diferentes tipos de sus tierras.

Para comprobar esta hipótesis se seleccionaron tres cultivos, es decir maíz, arroz y frijoles. La mayoría de los agricultores trata de sembrar, o siembra estos cultivos básicos, ya que produce los ingredientes básicos para la comida de los costaricenses.

El número de agricultores que deja de sembrar maíz, arroz y frijoles, después de algunos años en los distintos suelos nos puede dar un criterio para evaluar la aptitud de estos tres suelos para estos cultivos.

Figura 6 muestra una aptitud descendiente en el siguiente orden:

- 1 'tierras negras': el número de los agricultores que han dejado de producir (en comparación con el pasado) es baja. Generalmente siguen produciendo maíz, arroz y frijoles. El

- último cultivo tiene problemas por inundaciones.
- 2 suelo Milano: más agricultores han dejado de producir maíz, arroz y frijoles.
- 3 suelo Neguev: relativamente más agricultores, en comparación con el suelo Milano han terminado la producción.
- 4 suelo Silencio: algunos agricultores trataron de cultivar maíz, arroz y frijoles en el pasado y ahora dejaron de cultivarlo completamente.

Es evidente que aquí influye el nivel de rendimiento que los agricultores obtuvieron en los diferentes tipos de suelos, como se aprecia en figura 7.

Para maíz, arroz y frijoles las producciones bajan en el siguiente orden: las 'tierras negras' (los suelos Destierro y Williamsburg), suelo Milano, Neguev y Silencio. Es el mismo orden de aptitud según S. de Bruin en su estudio.

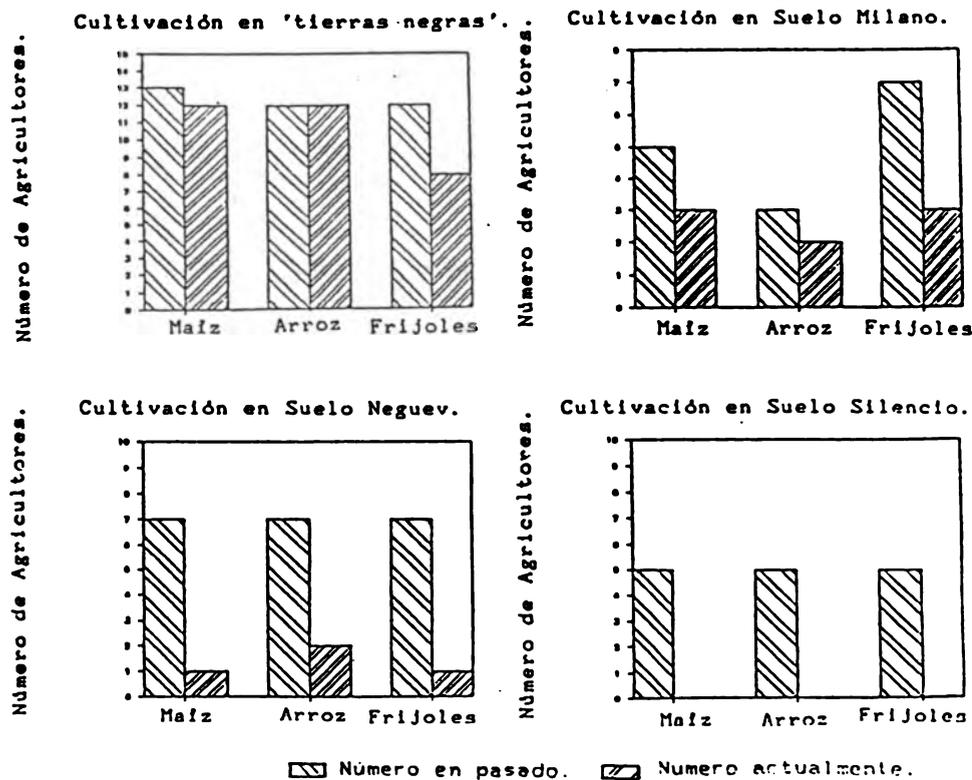


Figura 6. Comparación del número de agricultores que sembraron maíz, arroz y frijoles en el pasado, con actualmente en los suelos Parismina y Destierro ('tierras negras'), y los suelos Milano, Neguev y Silencio.

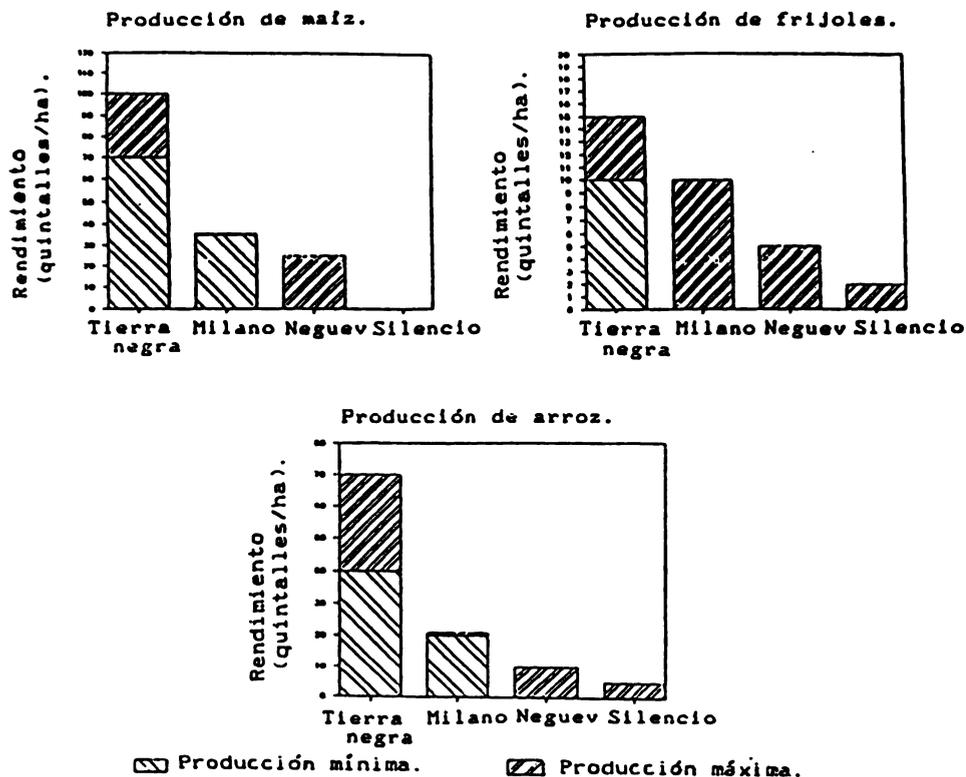


Figura 7. Las producciones de maíz, frijoles y arroz realizadas en el suelo Parismina y Destierro (tierra negra), el Suelo Milano. Neguev y Silencio.

Conclusión

Para distinguir los diferentes tipos de sus 'tierras rojas' los agricultores se basan en el éxito que los cultivos han tenido en los diferentes tipos de tierra. No usan criterios como fertilidad, humedad y acidéz para subdividir las tierras rojas. La aptitud dada por los agricultores corresponde bien con la aptitud de los diferentes tipos de suelos del asentamiento Neguev, reconocidos con base en criterios morfológicos, físicos y químicos por de BRUIN (1988).

Los agricultores tienen un conocimiento suficiente para clasificar la aptitud de sus suelos y para establecer el detalle necesario durante la cartografía de los suelos. Su conocimiento puede ser muy válido en la comprobación del estudio de aptitud hecha por edafólogos, como elaboramos más en el capítulo que sigue.

5 LA APTITUD DE LAS TIERRAS SEGUN EL 'SISTEMA TECNICO' Y SEGUN LOS AGRICULTORES

5.1 General

En este capítulo se compara la aptitud de los suelos según un 'sistema técnico' para determinar la aptitud de las tierras con la aptitud de los mismos suelos según los agricultores. El sistema para determinar la capacidad de uso de las tierras a lo cual se refiere como 'sistema técnico', está descrito en el manual del CCT (1985). Después de describir brevemente este sistema, se discute la correspondencia o discrepancia entre ambos sistemas.

5.2 El 'sistema técnico'

El objetivo del sistema, es brindar al usuario (planificador, extensionista y agricultor) un instrumento que le sirva como base para el ordenamiento de la tierra en el campo agropecuario y forestal, basado en el principio del rendimiento sostenido.

Esta metodología divide la tierra en 10 clases y un total de 11 tablas distintas según la Zona de Vida; cada Tabla difiere entre sí principalmente en cuanto al número de clases y en los rangos de los valores numéricos de los parámetros.

Para evaluar la clase de capacidad de uso se reconoce los siguientes grupos generales de parámetros:

- parámetros climáticos (zona de vida según el sistema de Holdridge, 1967, meses secos, viento, neblina).
- parámetros edáficos (profundidad efectiva, textura, pH, pedregosidad).
- parámetros topográficos (pendiente, microrelieve, erosión sufrida).
- parámetros de drenaje (drenaje, riesgo de inundación).

Para las condiciones físicas (edáficas) y climáticas 'normales' el sistema tiene un orden jerárquico establecido, el cual acepta que la unidad de tierra pueda usarse en la actividad de la clase resultante, o que también se pueda utilizar esta tierra para las actividades de las clases inferiores a ésta, pero no se debe usarla para las actividades o grupo de plantas de las clases que son superiores a la misma.

Existen dos categorías de clasificación por capacidad de uso en este sistema: las clases y las subclases. Las subclases están formadas por grupos de tierras dentro de cada clase, las cuales tienen los mismos factores limitantes. Los limitantes refieren al clima (c), suelo (s) y especialmente la fertilidad del suelo (f), pendiente por riesgo de erosión (e) y mal drenaje (d).

En el área mapeada se encuentran dos niveles de manejo. Un sistema de manejo tecnológico, es la aplicación de un conjunto de prácticas y conocimientos que actúan integralmente y, con base en esto, los usuarios de las tierras llevan a cabo su producción

agropecuaria y forestal. Los niveles son:

- tradicional (T), para los actividades de los agricultores en general
- avanzado (A) para los proyectos del IDA que tienen por ejemplo un moderada grado de capacitación en comparación con el manejo tradicional.

La zona de vida en el área mapeada es 'Bosque Húmedo'. Se presenta en el anexo 6 la clave para el sistema de manejo tradicional, avanzado y mecanizado del bosque húmedo tropical con sus parámetros y capacidades de uso.

5.3 Comparación de las dos clasificaciones

Se presentarán dos ejemplos: en el primero la clasificación de la aptitud según el 'sistema técnico' corresponde bien con la según los agricultores; en el segundo ejemplo las dos clasificaciones no corresponden bien.

Cada ejemplo refiere a una parcela de la cual se mostrará tres mapas en escala 1 : 10.000 (Figura 8 y 9):

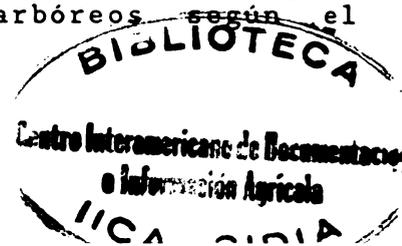
- 1 un mapa de suelos muy detallado con una interpretación de la capacidad de uso según el 'sistema técnico'.
- 2 un mapa de suelos con diferentes tipos de tierra distinguidas por el agricultor.
- 3 un mapa del uso actual.

5.3.1 Un ejemplo de la buena correlación (figura 8).

Los límites de las unidades cartográficas del primer mapa no corresponden bien con los límites del segundo, pero la distinción de las diferentes unidades de suelos es similar, como se puede apreciar en el cuadro 6.

De la comparación de la clasificación de la aptitud de las tierras según el 'sistema técnico' con la clasificación según el parcelero, se pueden sacar las siguientes conclusiones (cuadro 7):

- un moderado rendimiento de maíz y frijol en el suelo $W_i > 4$ (A) corresponde con su clase de aptitud según el 'sistema técnico'.
- el moderado rendimiento de arroz en el suelo $W_i < 3$ (B), corresponde también con su clase de aptitud según el sistema 'técnico'.
- pasto en partes del suelo $W_i < 3$ (B) (apto para cultivos anuales de moderado rendimiento, $W_i > 4$ (B) (apto para pastoreo extensivo), $Ne > 4$ (E) (apto para producción forestal extensiva) y $M_i > 4$ (B) (apto para cultivos arbóreos).
- en el suelo $M_i > 4$ (B) hay también cacao. Es un cultivo bajo manejo avanzado apto para cultivos arbóreos según el 'sistema técnico'.



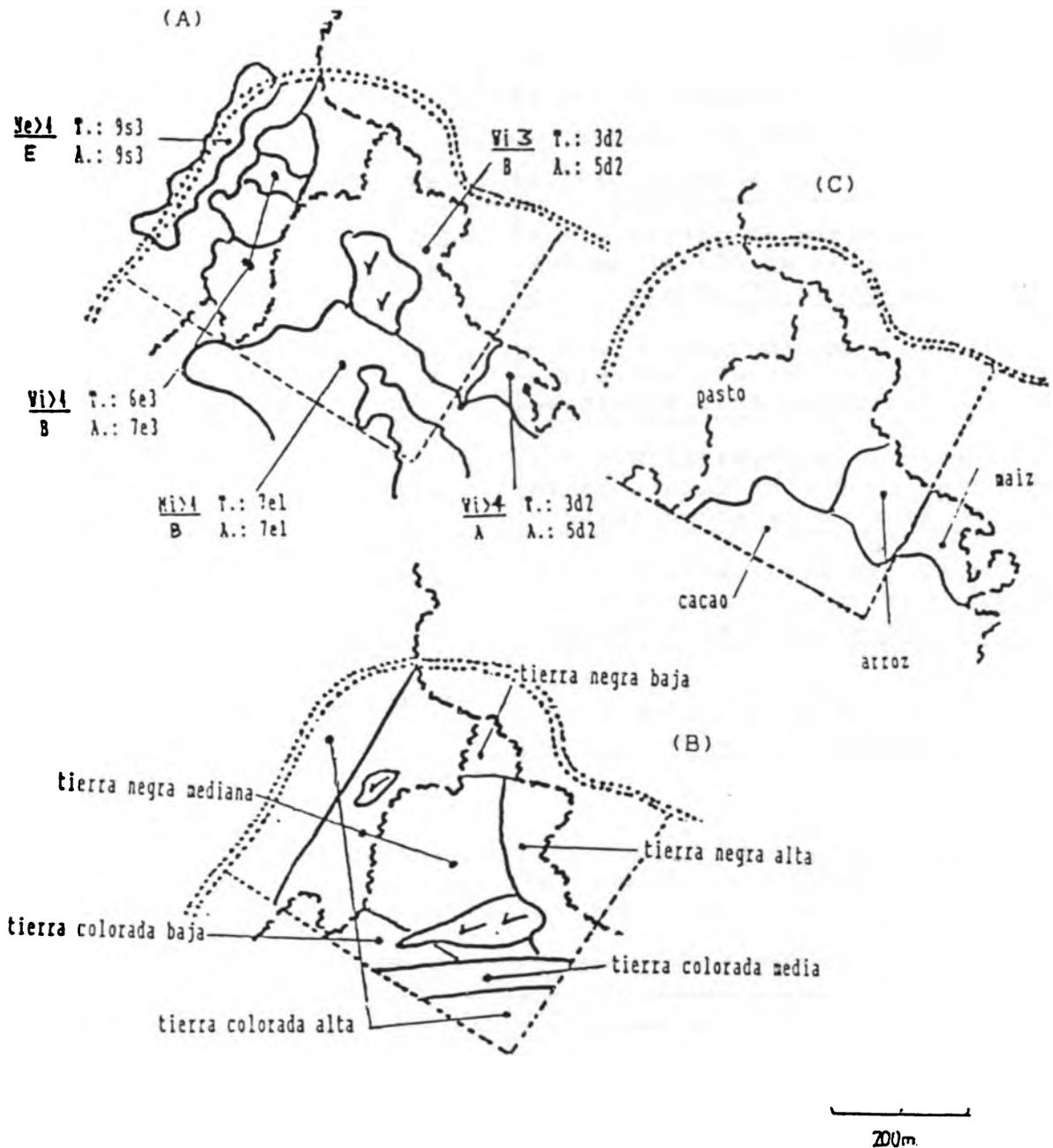


Figura 8. El mapa de suelos según el autor (A), con aptitudes de sus fases según el 'sistema técnico', el mapa de suelos hecho por el parcelero (B) y un mapa del uso actual (C) de la misma parcela en escala de 1:10.000.

El uso actual de la tierra corresponde muy bien con la capacidad de uso de la tierra según el 'sistema técnico'. Es evidente que existen algunas diferencias entre el uso que se podría dar al suelo según la clase de aptitud y el uso actual. Por ejemplo pasto en suelos aptos para la producción forestal extensiva (Ne>4(E)) y pasto en tierras aptas para cultivos anuales con moderado rendimiento. Son discrepancias pequeñas causadas por la situación agronómica y social: (1) la explotación

Cuadro 6. Comparación de los nombres de las diferentes tipos de tierra según el parcelero con las fases de suelos distinguidas por el edafólogo.

| tierras según parcelero | fases de los suelos y su código | |
|---|---------------------------------|--|
| tierra colorado alta | <u>Ne>4</u> E | Suelo Neguev de profundidad mínima de 120 cm. con un pendiente de 30 hasta 55%. |
| tierra colorada mediana tierra colorada baja | <u>Mi>4</u> B | Suelo Milano de profundidad mínima de 120 cm. con una pendiente de 3 hasta 8%. |
| tierra negra alta | <u>Wi>4</u> A | Suelo Williamsburg de profundidad mínima de 120 cm. con una pendiente de 0 hasta 3%. |
| tierra negra mediana | <u>Wi>4</u> B | Suelo Williamsburg de profundidad mínima 120 cm. con una pendiente de 3 hasta 8%. |
| tierra negra baja | <u>Wi 3</u> B | Suelo Williamsburg de profundidad de 50 hasta 80 cm. con un pendiente de 3 hasta 8%. |

Cuadro 7. Comparación de los cultivos recomendados con base en el sistema de clasificación para la capacidad de uso, con el uso que los parceleros dan a los mismos suelos.

| ciencia edafológica | | conocimiento del agricultor | | |
|---------------------|---|---|--|--|
| suelo | clase de aptitud | cultivo | evaluación | nivel de producción |
| <u>Ne>4</u> E | cultivos arbóreos | pasto piña arroz plátano y banano frijoles | regular buena malo regular regular | 1 cosecha grande, 1 mediano 900 kg. por hectarea, solamente una cosecha 1 kg. frijoles produce 23 kg. |
| <u>Mi>4</u> B | forestal extensiva | pasto | buena | - |
| <u>Wi>4</u> A | cultivos anuales (moderado rendimiento) | maíz frijoles chile | buena buena malo | 4000 kg. por hectarea y 2000 kg. en caso de que hay inundaciones. 1 kg. frijoles produce 50 kg. nada. |
| <u>Wi>4</u> B | cultivos permanentes pastoreo intensivo y extensivo | pasto | buena | - |
| <u>Wi 3</u> B | cultivos anuales moderado rendimiento) | arroz maíz pasto | buena malo buena | 2800 kg. por hectarea. 600 kg. por hectarea. - |

del bosque natural es económico, también en tierras bajo riesgo

de erosión, (2) por falta de mano de obra se prefiere muchas veces el pastoreo en suelos aptos para cultivos anuales ya que le pastoreo requiere menos mano de obra. En el siguiente subpárrafo se discutirá un ejemplo donde la aptitud de las tierras según el sistema técnico no corresponde bien con la aptitud según los agricultores.

5.3.2 El ejemplo de la una correlación mala (Figura 9).

Tenemos como ejemplo el Suelo Milano, con una profundidad mínima de 80 cm. conteniendo 2 hasta 15% grava y entre 0.01 y 0.1% pedregones con pendientes entre 8 y 16% (fase $Mi > 4(C)g2K2$) y el fase de suelo Milano con una profundidad mínima de 80 cm con pendientes entre 3 y 8% (fase $Mi > 4(B)$). La primera fase del suelo corresponde con 'tierra roja' distinguida por el agricultor, la segunda con la 'tierra muy roja'.

El cuadro 8 da el resultado de la evaluación de la clasificación de la aptitud de las tierras, según el 'sistema técnico' y según la experiencia del agricultor.

Cuadro 8. Los fases de los suelos con sus capacidades, según el 'sistema técnico', y el conocimiento del agricultor sobre su tierra en base con algunos cultivos según la clasificación y el nivel de producción.

| ciencia edafológica | | conocimiento del agricultor | | |
|-----------------------|--|---|---|--|
| suelo | clase de aptitud | cultivos | evaluación | nivel de producción |
| $Mi > 4$ C K2g2 | cultivos arbóreos | maíz piña plátano banano pasta | muy malo bueno regular malo regular | nada frutas pequeñas frutas medianas frutas muy pequeñas - |
| $Mi > 4$ B | cultivos anuales (moderado rendimiento) | maíz piña plátano banano frijoles | muy malo regular muy malo muy malo muy malo | nada frutas pequeñas nada nada nada |

La 'tierra roja', o según los edafólogos, la fase $Mi > 4$
C
K2,g2 es apta para cultivos arbóreos. Maíz, piña, plátano y banano no sirven muy bien en esta tierra. La clase de la aptitud, según el 'sistema técnico' corresponde con la experiencia y evaluación de sus cultivos en esta tipa de tierra.

Llamativo es la gran diferencia que existe entre la aptitud según el 'sistema técnico' y la del agricultor en el suelo $Mi > 4$
B
o, según el agricultor en la 'tierra muy roja'.

Según el sistema este suelo es apto para cultivos anuales con moderado rendimiento. ¡Pero el agricultor evalúa el nivel de

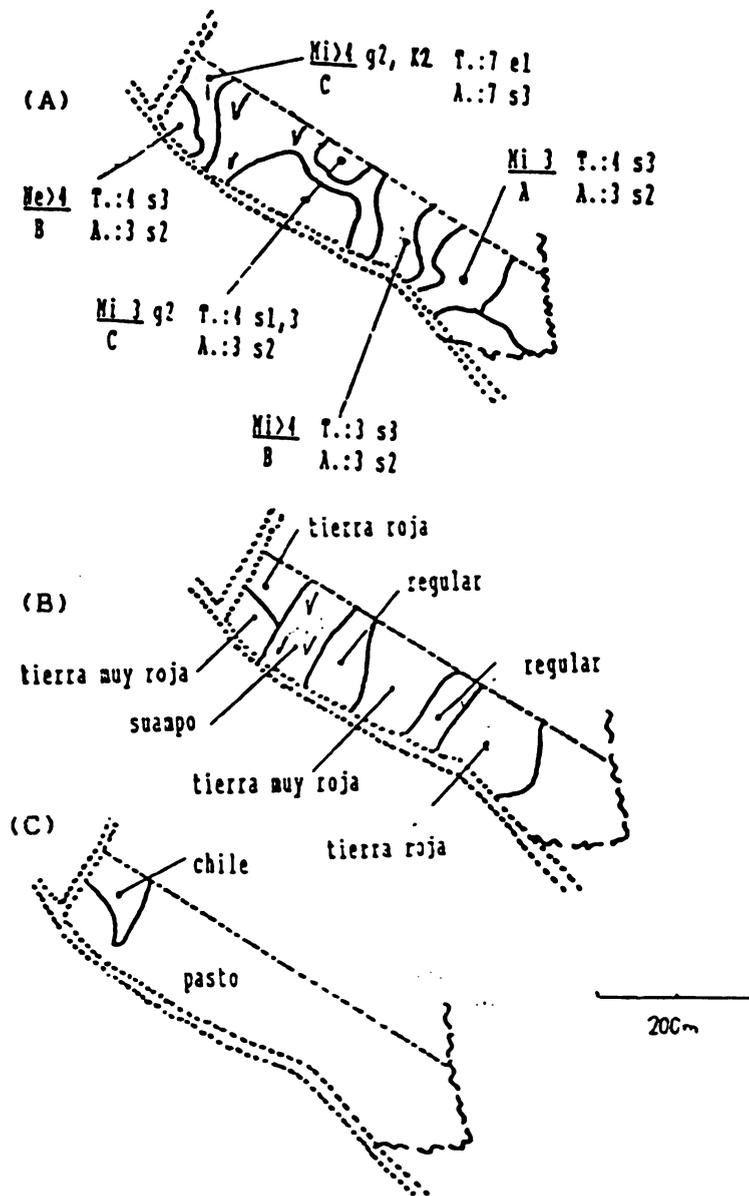


Figura 9. El mapa de suelos según el edafólogo con capacidad de uso de sus fases (A), el mapa de suelos según el agricultor (B) y un mapa de uso actual (C) de una parcela del asentamiento Neguev (escala 1:10.000).

producción de su maíz, plátano, banana y frijoles como muy malo ya que es cero! Entonces según el caería en clase 7 (apta para cultivos arbóreos) o una clase mas alta todavía.

¿Como se podría explicar esta discrepancia?

Según el agricultor, es una tierra muy seca con 'capa dura'. Pero hay mucha lluvia en esta área (ver figura 2) y por esta razón no es un párametro que explica la falta de humedad.

Parece que la falta de humedad se debe a lo que los agricultores llaman 'capa dura'. Según ellos es una característica importante que influye mucho en el crecimiento de algunos cultivos en las 'tierras rojas' (ver párrafo 4.3 y cuadro 4).

En general, el pisoteo del ganado o el trabajo con maquinaria pesada compacta la estructura en la capa superficial de los suelos. Especialmente suelos muy arcillosos son susceptibles a la compactación. Parece que se usó mucha maquinaria pesada en las tierras rojas (suelo Milano) que contienen 37 - 47% de arcilla (de BRUIN, 1988) antes de establecer el asentamiento Neguev. Estos factores deben haber contribuido a la formación de esta 'capa dura' superficial, que tiene muy pocos poros y una estructura angular. El agua estanca sobre esta capa formando manchas de color gris y anaranjados por falta de oxígeno.

Los bloques angulares impiden la penetración de las raíces, así que la humedad dentro de estos bloques es muy poco disponible para la planta. Es por esta razón que el agricultor llama estos suelos 'muy secos'. También las grietas que se forman después de unos días secos, pueden contribuir a la escasez de agua, ya que el agua de una lluvia fuerte desaparece rápidamente a través de las grietas.

Pero la presencia de la 'capa dura' no solo causa una falta de humedad para cultivos, pero también de nutrientes para cultivos y pastos, ya que la fertilidad dentro de los bloques angulares es poco disponible. Que la 'capa dura' ejerce una influencia negativa al éxito de los cultivos en su 'tierra muy roja', es conforme al conocimiento de este agricultor.

La 'capa dura' puede formar un problema para los cultivos sensibles como maíz, plátano, banana y frijoles que no producen nada. Cacao y palmito no tienen problemas con humedad según los agricultores entrevistados.

De la comparación de la aptitud de las tierras según el 'sistema técnico' (CENTRO CIENTIFICO TROPICAL, 1985) con la según el agricultor, se puede concluir que muchas veces no concuerdan.

Existen factores que el sistema para evaluar la capacidad de uso de la tierra o el 'sistema técnico', no tomó en cuenta y que pueden ser importantes en evaluar la aptitud de la tierra como vamos a discutir brevemente en el párrafo que sigue.

5.4 El 'sistema técnico' y el ejemplo de maíz.

Hace algunos años, el IDA tuvo un proyecto de maíz. El maíz se sembró generalmente en 'tierras negras' pero el proyecto incluyó también unos agricultores con experiencia con maíz en 'tierras rojas'. Se seleccionó los sitios para sembrar maíz con base en un buen drenaje y un pH relativamente alto en el caso de 'tierras rojas'.

- En todos los sitios se aplicaron por hectárea:
- 15 hasta 20 quintales de cal.
 - 2.5 hasta 3.0 quintales de fórmula 12N-24P-12K.
 - 2.5 hasta 3.0 quintales de nutran (N).

Según los valores de los parámetros del sistema, presentados en el cuadro 9, el pH es el único parámetro determinante para la capacidad de uso del maíz. Se supone entonces que existe una buena correlación entre el rendimiento del maíz y el pH.

Se puede concluir de la figura 10 que no existe una correlación entre rendimiento y pH. Puede ser que otros factores como los que discutimos en el párrafo anterior disturban la relación con el pH, y que estos factores no están incluidos en el 'sistema técnico'.

Cuadro 9. Clases de capacidad de uso (manejo avanzado) para cada parámetro del sistema con sus valores para el cultivo maíz.

| las variables | valores | clases de cdu |
|----------------------|----------------------------|---------------|
| pendiente máxima | solamente en partes planas | 1 y 2 |
| textura | arcillosa y más liviana | 1 hasta 3 |
| profundidad mínima | 60 cm y más | 1 hasta 3 |
| pH | < 5.5 | > 4 |
| drenaje | | 1 |
| pedregosidad | | 1 y 2 |
| riesgo de inundación | | 1 |
| erosión sufrida | | 1 |
| micro relieve | | 1 y 2 |
| meses secos | | 1 |
| viento | | 1 |
| neblina | | 1 |

Nota: cdu es capacidad de uso.

Pero existe una correlación buena si comparamos el rendimiento de maíz con el tipo de suelo como mostrado en la Figura 11.

Esta correlación buena se debe al hecho que el suelo es un conjunto de características tanto físicas como morfológicas y químicas, de tal manera que el mismo suelo se comporta igual en cuanto al manejo que se aplica. El tipo de suelo es entonces un factor más importante para explicar el rendimiento que la variación en el pH que se puede producir dentro un mismo tipo de suelo.

Corelacion entre produccion y pH.

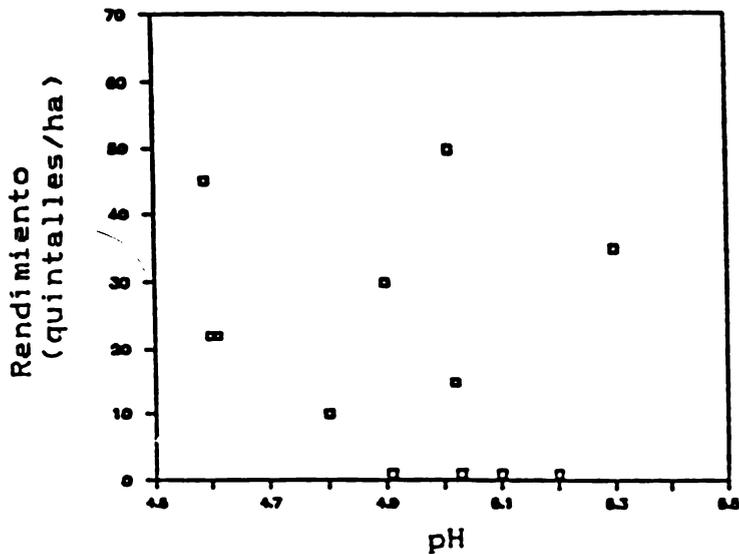


Fig. 10 La relacion entre rendimiento y pH para el cultivo maiz.

Produccion de maiz.

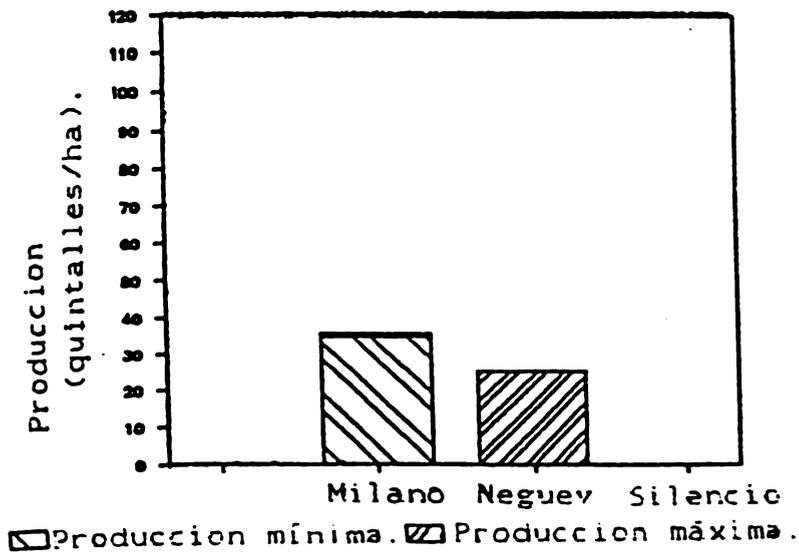


Figura 11. El rendimiento de maiz en tres tipos de 'tierras rojas' (Suelo Milano, Neguev y Silencio).

El uso de parámetros simples como por ejemplo el pH para clasificar la capacidad de uso es riesgoso y muestra donde puede fallar el sistema técnico.

El conocimiento de los agricultores puede ser un instrumento valioso para detectarle y corregir las discrepancias entre la aptitud de las tierras según el 'sistema técnico' y la aptitud

según los agricultores.

Se puede concluir que una evaluación de la aptitud de la tierra con base en los distintos tipos de suelos hubiera sido mas satisfactorio para determinar la clase de capacidad de uso de los suelos en el asentamiento Neguev, que el 'sistema tecnico' que se basa en parametros simples.

CONCLUSION

A pesar de que los agricultores en el asentamiento Neguev tienen solo siete años de experiencia con la agricultura, su conocimiento sobre sus tipos de tierras y su aptitud es considerable.

Ellos distinguen 'tierras negras' y 'rojas' con base en las diferencias en fertilidad, humedad y 'capa dura'.

Los diferentes tipos de 'tierras rojas' se distinguen también con base en diferencias en fertilidad, humedad y 'capa dura' aunque las diferencias son menos notorias dentro los tipos de 'tierras rojas' que entre 'tierras rojas' y 'negras'. Para distinguir los tipos de 'tierras rojas', los agricultores usan el grado de éxito que tienen con sus cultivos.

Aunque el mapa del agricultor contiene muchos errores en cuanto a escala y ubicación de sus suelos, todavía se puede ver que existe una buena correlación entre los tipos de suelos reconocidos por el agricultor y el autor de este informe (edafólogo).

El conocimiento de los agricultores sobre la aptitud de sus suelos es un herramienta bueno para comprobar la validez de una evaluación según el sistema de capacidad de uso del CCT (1985). El estudio muestra que se pueden producir discrepancias relativamente grandes entre la aptitud según el sistema y la aptitud según el agricultor.

En el asentamiento Neguev la 'capa dura', mencionada por los agricultores no se toma en cuenta en el sistema técnico pero influye mucho en la disponibilidad de nutrientes y humedad del suelo, y así determina en algunos lugares la aptitud de la tierra.

En el asentamiento Neguev el conocimiento de los agricultores es un instrumento para detectar características que son importantes para la aptitud de las tierras y que no se toma en cuenta en el 'Manual para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica'. Vale la pena entonces aprovecharse más del conocimiento de los agricultores como un instrumento para comprobar los resultados de estudios de edafólogos.

- ANON., 1982. Investigaciones Cientificas de Costa Rica. Encuesta Agropecuaria en la Provincia de Limon. Costa Rica.
- ANON., 1984. Informe Principal. Proyecto de Desarrollo Agricola en la Zone Atlantica. IDA, RUTA.
- BRUIN, S. de, 1988. Estudio semidetallado de los suelos del Asentamiento Neguev y areas adyacentes. Centro Agronomico Tropical de Investigación y Ensenanza (CATIE), Agricultural University Wageningen (AUW) y Ministerio de Agricultura y Ganaderia de Costa Rica (MAG). CATIE, abril 1988.
- CENTRO CIENTIFICO TROPICAL, 1985. Manual para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica. Centro Cientifico Tropical. San José, Costa Rica.
- PURSEGLOVE, J.W., 1987. Tropical Crops, Dicotyledons. Longman Scientific and Technical. New York, USA.
- PURSEGLOVE, J.W., 1985. Tropical Crops, Monocotyledons. Longman Scientific and Technical. New York, USA.
- ROJAS, A., 1989. Primer taller campesino. In prep.
- SOIL CONSERVATION SERVICE USDA, 1966. Land capability clasificacion. Agriculture Handbook No. 210. U.S. Department of Agriculture . Washington, U.S.A.
- SOIL SURVEY STAFF, 1951. Soil survey manual. United Stetes Department of Agriculture. Washington, U.S.A.
- WAAIJENBERG, H., 1989. Sistemas de producción del asentamiento Neguev. In prep.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer la organización y al personal del Programa CATIE/UAW/MAG. También quiero mencionar todos los informantes de las fincas visitadas y algunos funcionarios del IDA.

Anexo 1. Datos climatológicos de la estación 'El Carmen'.

ESTACION "EL CARMEN"

elevación: 15 m.
 longitud: 83°29'
 latitud: 10°12'

TEMPERATURA MAXIMA (°C)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | PROM. |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| ENERO | 28.8 | 27.7 | 30.0 | 30.5 | 29.6 | 28.2 | 30.8 | 29.9 | 28.8 | 29.8 | 29.4 |
| FEBRERO | 28.9 | 29.9 | 28.8 | 30.0 | 28.9 | 29.4 | 30.5 | 30.7 | 29.9 | 29.6 | 29.4 |
| MARZO | 29.4 | 29.6 | 30.3 | 29.8 | 30.7 | 30.5 | 30.6 | 30.9 | 30.4 | 30.4 | 30.2 |
| ABRIL | 29.1 | 30.5 | 30.4 | 31.1 | 30.5 | 30.5 | 31.1 | 32.2 | 31.3 | 31.1 | 30.5 |
| MAYO | 30.6 | 32.3 | 32.1 | 31.8 | 31.9 | 32.3 | 32.4 | 31.5 | 31.4 | 31.8 | 31.5 |
| JUNIO | 30.8 | 30.2 | 30.0 | 31.1 | 30.8 | 31.2 | 31.7 | 32.9 | 31.2 | 30.8 | 30.8 |
| JULIO | 29.1 | 30.2 | 31.0 | 31.4 | 31.3 | 30.7 | 29.8 | 30.9 | 31.4 | 30.2 | 30.7 |
| AGOSTO | 30.5 | 30.9 | 31.5 | 30.8 | 31.6 | 31.6 | 30.4 | 31.5 | 30.5 | 30.6 | 31.0 |
| SETIEMBRE | 30.4 | 30.8 | 31.5 | 31.9 | 31.8 | 31.7 | 31.3 | 31.7 | 32.0 | 31.8 | 31.7 |
| OCTUBRE | 31.5 | 30.9 | 31.3 | 31.7 | 31.5 | 31.5 | 30.6 | 30.8 | 30.8 | 31.8 | 31.2 |
| NOVIEMBRE | 30.4 | 30.7 | 30.9 | 29.8 | 30.3 | 28.9 | 30.5 | 30.8 | 30.1 | 30.9 | 30.2 |
| DICIEMBRE | 31.5 | 30.8 | 31.2 | 29.4 | 28.0 | 29.3 | 29.6 | 30.4 | 29.6 | 28.6 | 29.2 |
| PROM. | 30.0 | 30.4 | 30.8 | 30.7 | 30.7 | 30.4 | 30.5 | 31.2 | 30.6 | 30.7 | 30.5 |

TEMPERATURA MINIMA (°C)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | PROM. |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| ENERO | 19.5 | 19.6 | 19.1 | 18.8 | 21.1 | 17.3 | 20.4 | 20.6 | 18.8 | 18.3 | 19.5 |
| FEBRERO | 18.4 | 19.5 | 20.4 | 18.2 | 18.6 | 20.6 | 20.2 | 21.0 | 20.4 | 18.6 | 19.6 |
| MARZO | 18.8 | 21.2 | 21.2 | 20.2 | 20.3 | 21.0 | 20.3 | 21.2 | 20.4 | 18.6 | 20.4 |
| ABRIL | 19.4 | 21.2 | 20.8 | 20.7 | 21.1 | 22.0 | 21.1 | 21.2 | 21.0 | 19.1 | 20.8 |
| MAYO | 15.1 | 22.1 | 21.7 | 22.3 | 22.6 | 23.5 | 22.4 | 22.2 | 20.5 | 20.4 | 21.4 |
| JUNIO | 21.5 | 22.1 | 21.3 | 22.8 | 22.2 | 23.0 | 22.5 | 22.4 | 21.0 | 20.5 | 21.9 |
| JULIO | 21.8 | 22.1 | 21.2 | 21.3 | 21.6 | 22.5 | 21.9 | 22.0 | 20.4 | 19.9 | 21.4 |
| AGOSTO | 21.2 | 21.6 | 21.5 | 20.8 | 21.3 | 22.2 | 21.8 | 21.7 | 21.9 | 19.7 | 21.4 |
| SETIEMBRE | 21.9 | 22.1 | 20.6 | 20.3 | 22.6 | 21.9 | 21.8 | 21.2 | 21.8 | 22.5 | 22.0 |
| OCTUBRE | 21.6 | 21.8 | 20.6 | 20.1 | 22.2 | 22.1 | 21.0 | 20.8 | 21.9 | 21.9 | 21.7 |
| NOVIEMBRE | 21.2 | 21.3 | 20.7 | 21.4 | 19.7 | 21.6 | 20.3 | 20.6 | 20.3 | 21.3 | 20.6 |
| DICIEMBRE | 21.3 | 19.3 | 18.8 | 18.1 | 18.0 | 21.1 | 20.5 | 20.7 | 19.6 | 19.4 | 19.9 |
| PROM. | 20.0 | 21.2 | 20.6 | 20.4 | 20.9 | 21.6 | 21.2 | 21.3 | 20.7 | 20.0 | 20.9 |

TEMPERATURA MEDIA (°C)

| | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | PROM. |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| ENERO | 22.8 | 23.0 | 23.6 | 24.4 | 24.9 | 23.1 | 24.3 | 24.9 | 23.5 | 24.1 | 23.4 |
| FEBRERO | 22.9 | 24.2 | 23.8 | 23.8 | 24.1 | 23.9 | 24.1 | 25.8 | 24.4 | 24.1 | 24.0 |
| MARZO | 24.7 | 24.4 | 24.4 | 24.7 | 25.1 | 24.5 | 24.2 | 26.0 | 25.1 | 24.5 | 24.8 |
| ABRIL | 25.6 | 25.6 | 25.6 | 25.1 | 25.5 | 24.6 | 24.9 | 26.1 | 26.0 | 25.1 | 25.2 |
| MAYO | 26.1 | 26.7 | 27.0 | 25.9 | 26.2 | 26.3 | 26.3 | 26.0 | 25.5 | 26.1 | 26.0 |
| JUNIO | 25.5 | 25.6 | 26.2 | 25.4 | 25.4 | 25.6 | 26.3 | 26.7 | 25.3 | 25.7 | 25.4 |
| JULIO | 24.6 | 24.0 | 25.1 | 25.5 | 26.2 | 25.2 | 25.1 | 25.6 | 25.0 | 24.0 | 25.2 |
| AGOSTO | 25.0 | 25.3 | 25.8 | 25.4 | 26.2 | 25.4 | 25.7 | 26.0 | 25.4 | 25.7 | 25.7 |
| SETIEMBRE | 24.4 | 25.0 | 25.5 | 26.0 | 26.4 | 25.3 | 25.9 | 26.2 | 25.9 | 26.5 | 26.0 |
| OCTUBRE | 25.1 | 25.1 | 25.2 | 25.7 | 25.7 | 25.5 | 24.8 | 25.4 | 25.6 | 25.8 | 25.4 |
| NOVIEMBRE | 22.4 | 25.0 | 25.8 | 25.0 | 25.4 | 25.0 | 25.0 | 25.3 | 24.0 | 25.2 | 25.0 |
| DICIEMBRE | 24.1 | 24.6 | 25.2 | 24.3 | 23.4 | 24.0 | 24.1 | 24.4 | 23.5 | 23.4 | 23.8 |
| PROM. | 24.4 | 25.0 | 25.3 | 25.1 | 25.4 | 24.8 | 25.0 | 25.7 | 24.9 | 25.4 | 25.0 |

PROMEDIO DE BRILLO SOLAR EN HORAS Y DECIMOS

Estación "EL CARMEN", Años 1974-1982

| ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | PROM |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 5.6 | 5.5 | 5.7 | 5.4 | 5.5 | 4.0 | 4.0 | 4.3 | 5.1 | 4.9 | 4.1 | 4.7 | 4.9 |

HUMEDAD RELATIVA (%) Estación "EL CARMEN"

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | SUMAS |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1974 | - | 88 | 87 | 88 | 89 | 91 | 90 | 92 | 88 | - | 88 | 87 | 88.8 |
| 1975 | 87 | 88 | 85 | 87 | 88 | 91 | 90 | 90 | 85 | 90 | 91 | 87 | 88.3 |
| 1976 | 86 | 81 | - | 80 | 85 | 86 | 91 | 88 | 88 | 84 | 82 | 86 | 85.5 |
| 1977 | 88 | 89 | 91 | 87 | 86 | 91 | 94 | 92 | 91 | 89 | 90 | 89 | 89.8 |
| 1978 | 87 | 89 | 86 | 82 | 88 | 90 | 91 | 89 | 87 | 89 | 89 | 83 | 87.5 |
| 1979 | 80 | 93 | 88 | 93 | 89 | 89 | 87 | 89 | 89 | 87 | 90 | 89 | 88.6 |
| 1980 | 88 | 86 | 83 | 84 | 87 | 89 | 88 | 89 | 89 | 90 | 90 | 91 | 87.8 |
| 1981 | 89 | 86 | 86 | 87 | 85 | 88 | 88 | 87 | 85 | 87 | 92 | 89 | 87.4 |
| 1982 | 83 | 86 | 82 | 84 | 84 | 86 | 90 | 89 | 87 | 89 | 89 | 87 | 86.1 |
| 1983 | 86 | 83 | 84 | 82 | 86 | 85 | 89 | 87 | 84 | 87 | 88 | 87 | 85.7 |
| 1984 | 87 | 86 | 84 | 81 | 84 | 86 | 85 | 87 | 84 | 86 | 87 | 87 | 85.3 |
| 1985 | 83 | 85 | 80 | 77 | 82 | 87 | 86 | 84 | 80 | 84 | 85 | 85 | 83.2 |
| 1986 | 86 | 80 | 82 | 84 | 83 | 86 | 88 | - | 86 | - | - | - | - |
| PROM | 86 | 86 | 85 | 84 | 86 | 88 | 89 | 89 | 86 | 87 | 88 | 87 | 87 |

TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACION

Estación "EL CARMEN"

lluvia en mm.

| | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|
| ENERO | 164.4 | 124.3 | 117.7 | 238.0 | 243.7 | 126.4 | 272.6 | 510.3 | 73.2 |
| FEBRERO | 94.7 | 356.6 | 161.6 | 270.0 | 311.4 | 103.4 | 243.5 | 333.2 | 187.3 |
| MARZO | 206.2 | 220.6 | 88.3 | 33.6 | 193.1 | 78.5 | 312.2 | 46.3 | 125.5 |
| ABRIL | 99.2 | 131.9 | 517.9 | 252.7 | 383.9 | 89.3 | 43.7 | 95.2 | 107.1 |
| MAYO | 85.9 | 244.1 | 335.6 | 116.8 | 207.5 | 158.0 | 526.3 | 266.6 | 188.4 |
| JUNIO | 584.8 | 353.4 | 397.5 | 540.7 | 231.1 | 224.7 | 204.9 | 196.7 | 578.4 |
| JULIO | 765.5 | 365.0 | 164.8 | 257.9 | 317.6 | 1201.4 | 402.5 | 139.3 | 212.2 |
| AGOSTO | 361.1 | 319.9 | 539.0 | 229.9 | 322.2 | 635.4 | 440.4 | 485.7 | 405.8 |
| SETIEMBRE | 319.1 | 282.9 | 244.7 | 125.4 | 140.6 | 232.2 | 201.0 | 165.5 | 148.3 |
| OCTUBRE | 359.7 | 167.7 | 125.4 | 258.6 | 145.4 | 536.5 | 332.9 | 346.7 | 180.2 |
| NOVIEMBRE | 338.3 | 478.7 | 354.9 | 430.7 | 1071.6 | 364.0 | 161.7 | 350.3 | 336.0 |
| DICIEMBRE | 168.6 | 287.7 | 497.5 | 939.5 | 395.1 | 298.7 | 215.3 | 352.8 | 267.7 |

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| TOTAL 1977 | 3547.5 mm. | TOTAL 1981 | 3963.1 mm. |
| TOTAL 1978 | 3332.8 mm. | TOTAL 1982 | 4048.5 mm. |
| TOTAL 1979 | 3444.9 mm. | TOTAL 1983 | 3357.0 mm. |
| TOTAL 1980 | 3693.8 mm. | TOTAL 1984 | 3288.6 mm. |
| | | TOTAL 1985 | 2810.1 mm. |

PRECIPITACION MENSUAL PROMEDIO (años 1972-1985)

| | | | |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| ENERO | 275.4 mm. | JULIO | 483.3 mm. |
| FEBRERO | 221.9 mm. | AGOSTO | 396.6 mm. |
| MARZO | 129.3 mm. | SETIEMBRE | 234.8 mm. |
| ABRIL | 206.7 mm. | OCTUBRE | 255.0 mm. |
| MAYO | 244.7 mm. | NOVIEMBRE | 443.2 mm. |
| JUNIO | 339.1 mm. | DICIEMBRE | 401.9 mm. |

PRECIPITACION ANUAL PROMEDIO (años 1972-1985): 3665.7 mm.

VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO (KMS/HORA)

Estación "EL CARMEN"

| AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | MED |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1981 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.5 | 5.5 | 1.4 | 3.8 |
| 1982 | 1.4 | 5.3 | 6.0 | 5.4 | 4.7 | 4.6 | 4.9 | 5.0 | 4.9 | 5.5 | 4.5 | 5.3 | 4.8 |
| 1983 | 5.0 | 5.3 | 5.1 | 5.5 | 5.1 | 5.3 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 5.0 | 4.9 | 5.1 | 5.1 |
| 1984 | 5.9 | 5.6 | 5.7 | 6.0 | 5.3 | 5.0 | 5.6 | 5.4 | 5.5 | 5.4 | 5.9 | 5.7 | 5.6 |
| ----- | | | | | | | | | | | | | |
| MED | 4.1 | 5.4 | 5.6 | 5.6 | 5.0 | 5.0 | 5.1 | 5.1 | 5.1 | 5.1 | 5.2 | 4.4 | 5.2 |

(INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL)

Anexo 2. Descripción de algunos suelos que existen en el asentamiento Neguev, con datos químicos de algunos perfiles.

Lo siguiente está citado de de BRUIN (1988).

Suelo Milano (USDA: Andic Humitropept)

El Suelo Milano es bien drenado, de moderado profundo a profundo y a veces menos profundo de 80 cm, debido a la presencia de piedras de diferentes tamaños al fondo del perfil, franco arcilloso limoso, franco arcilloso o arcilloso y de color pardo amarillento oscuro a pardo oscuro.

El suelo está situado en las partes relativamente altas, con una topografía plana hasta ondulado en la parte Norte de la zona mapeada y también en partes fuertemente onduladas más al Sur.

Se ha desarrollado este suelo de material volcánico transportado por medio de una corriente de lodo.

Generalmente, la actividad de la fauna del suelo es alta, ya que produce una estructura migajosa en partes del perfil.

El horizonte A tiene un espesor de unos 25 cm pero a veces es muy delgado o más espeso, debido al uso del suelo. Este horizonte es una estructura muy fina en bloques subangulares o a veces en partes migajosas. El horizonte B por lo menos en su parte inferior tiene grava y piedras y material tixotrópico entre estas piedras. Tiene una estructura macizo porosa y es de textura franco arcillosa a arcillosa. Luego aparece un horizonte C o R con abundantes fragmentos de roca y mineral.

El suelo es ácido y es bajo en potasio y fósforo.

Suelo Neguev (USDA: Typic Palehumult? / Andic Humitropept?)

En resumen, el Suelo Neguev difiere del Suelo Milano por la ausencia del material tixotrópico. El Suelo Neguev es un suelo profundo a muy profundo, muy homogéneo, bien drenado, es de textura arcillosa a veces con poco grava, con un color según Munsell de Hue 10 YR, pardo oscuro a pardo amarillento oscuro. Estructura en bloques subangulares o bajo bosque en partes migajosa. Este suelo está situado en las partes relativamente altas con una topografía ondulado hasta fuertemente socavada en la parte Norte de la zona mapeada. Se ha desarrollado este suelo de material volcánico transportado por medio de una corriente de lodo, probablemente más vieja que la corriente de lodo del Suelo

Milano.

El horizonte A tiene un espesor de 6 a 20 cm, según el uso del suelo y tiene una estructura débil a moderada. Luego aparece un horizonte B muy poroso, con una estructura débil. El horizonte C no se ha encontrado dentro de los 120 cm de profundidad. El suelo es fuertemente ácido, bajo en fósforo y medio a bajo en potasio.

Al igual que en el Suelo Milano en franjas muy estrechas, en las partes bajas de las lomas cerca de un río o un suampo se puede encontrar un suelo imperfectamente drenado. El suelo se desarrolló em material coluvial del Suelo Neguev.

Suelo Silencio (USDA: Typic Palehumult? / Andic Humitropept)

En resumen, el Suelo Silencio difiere del Suelo Neguev en el color y la textura.

El Suelo Silencio es un suelo muy profundo, bien drenado con un color según Munsell de Hue 7.5 YR o más rojo y de textura muy arcillosa. Estructura fina a muy fina, en bloques subangulares y más profundamente en bloques angulares o bloques subangulares. No es tixotrópico en ninguna parte del perfil. Este suelo está situado en las pendientes del terreno disectado, en la parte Noroeste de la zona mapeada y en las colinas sobre puestas en la parte Noroeste. Se ha desarrollado este suelo de material volcánico estratificado, probablemente de origen fluvial o eólico muy meteorizado. Las capas se encuentran debajo de la corriente de lodo en el cual se formó el Suelo Neguev.

El suelo presenta un horizonte A de 5 a 40 cm de espesor, de textura arcillosa y de color pardo rojizo a pardo oscuro y tiene un estructura muy fina en bloques subangulares.

Le sigue un horizonte B, de textura arcillosa y de color rojo amarillente a pardo oscuro, con una estructura fina o muy fina en bloques subangulares o bloques angulares de débil a moderada.

El horizonte C no se ha encontrado dentro de los 120 cm de profundidad.

El suelo es fuertemente ácido, bajo en fósforo y medio a bajo en potasio.

Suelo Destierro (USDA: Fluventic Eutropept, Fluvaquentic Eutropept)

Un suelo moderadamente profundo a profundo. A veces con grava

o piedras dentro del perfil. Presenta una textura, la cual varía mucho especialmente en el horizonte C.

Este suelo se localiza en las llanuras aluviales del Río Destierro y del Río Peje y se origina de sedimentos de estos ríos.

El suelo presenta una topografía plana, con pendientes de un 3% y está sujeto a períodos de inundación. Es un suelo bien a moderadamente bien drenado y en general no es tixotrópico.

El horizonte superficial, de unos 20 cm de espesor, presenta una textura franco arcilla limosa a franco limosa, a veces compactado por la ganadería. Luego aparece un horizonte B de color pardo y de textura arcillo limosa a francosa. Posteriormente, a una profundidad de más o menos un metro, se encuentra un horizonte C el cual varía mucho en textura.

El suelo es ligeramente ácido y es medio a alto en fósforo y potasio.

Suelo Williamsburg (USDA: Fluventic Eutropept, Fluvaquentic Eutropept)

El Suelo Williamsburg es un suelo imperfectamente a moderadamente bien drenado, profundidad menor a los 120 cm de textura arcillosa a franco limosa y no tixotrópico. Tiene un color pardo oscuro y una estructura muy fina en bloques subangulares. Este suelo se encuentra en la llanura aluvial del Río Williamsburg, Río Germania y Río Dos Vueltas. Presenta un relieve plano a casi plano, con pendientes de 0% a 8% y está sujeto a períodos de inundación.

El horizonte A de unos 5 cm de espesor, tiene un color pardo grisáceo muy oscuro y una estructura moderado a fuerte, en bloques subangulares muy finos. Luego aparece un horizonte B, de 30 a 100 cm de espesor, de color pardo oscuro y una estructura moderada a débil en bloques subangulares muy finos.

Posteriormente aparece un horizonte C estratificado, de textura arcillosa.

SUELO MILANO ISI 001

DATOS QUIMICOS

| Profundidad | Horizonte | Arcilla | Limo | Arena | Mat.Org | pH(H2O) |
|-------------|-----------|---------|------|-------|---------|---------|
| 0-3 | Ah | 37 | 40 | 23 | 8.34 | 5.3 |
| 3-70 | Bu1 | 29 | 34 | 37 | 3.51 | 5.3 |
| 70-100 | Bu2 | 18 | 31 | 51 | 0.88 | 5.4 |
| 100-113 | Bu3 | 7 | 24 | 69 | 2.20 | 5.6 |

| pH(KCl) | CIC meq/100g | Ca meq/100g | Mg meq/100g | K meq/100g | Sat. de bases |
|---------|-----------------|----------------|----------------|---------------|------------------|
| 4.8 | 34.32 | 3.44 | 1.29 | 0.74 | 15.94 |
| 4.9 | 21.78 | 1.13 | 0.50 | 0.51 | 9.83 |
| 5.0 | 22.44 | 0.94 | 0.46 | 0.48 | 8.38 |
| 5.5 | 29.04 | 1.13 | 0.46 | 0.29 | 6.47 |

Fertilidad

| Ca meq/100ml | Mg meq/100ml | K meq/100ml | Al meq/100ml | P ug./ml | Mn ug./ml | Cu ug./ml |
|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|
| 10.0 | 1.2 | 0.46 | 0.70 | 10 | 48 | 11 |
| 2.5 | 0.5 | 0.31 | 0.65 | 7 | 25 | 8 |
| 2.5 | 0.5 | 0.34 | 0.25 | 8 | 18 | 6 |
| 2.5 | 0.5 | 0.21 | 0.25 | 9 | 12 | 3 |

| Fe ug./ml | Zn ug./ml |
|--------------|--------------|
| 112 | 4.8 |
| 74 | 4.2 |
| 60 | 3.2 |
| 40 | 3.2 |

SUELO NEGUEV NEG 002

DATOS QUIMICOS (MAG)

| Profundidad | Horizonte | Arcilla | Limo | Arena | Mat.Org. | pH(H2O) |
|-------------|-----------|---------|------|-------|----------|---------|
| 0-9 | A | 26 | 34 | 40 | 11.2 | 5.8 |
| 9-20 | AB | 46 | 34 | 20 | 5.95 | 5.6 |
| 20-60 | BA | 46 | 32 | 22 | 2.22 | 5.1 |
| 60-150 | Bw | 32 | 30 | 38 | 2.22 | 5.2 |

| pH(KCl) | CIC meq/100g. | Ca meq/ 100g. | Mg meq/100g. | K meq/100g. | Sat. de bases |
|---------|------------------|------------------|-----------------|----------------|------------------|
| 4.8 | 31.90 | 5.75 | 4.80 | 2.41 | 40.63 |
| 4.6 | 27.50 | 3.20 | 2.75 | 1.93 | 28.65 |
| 4.3 | 22.55 | 1.50 | 0.81 | 1.44 | 16.63 |
| 4.5 | 18.70 | 1.20 | 0.55 | 0.55 | 12.30 |

Fertilidad

| Ca meq/100ml | Mg meq/100ml | K meq/100ml | Al meq/100ml | P ug./ml | Mn ug./ml | Cu ug./ml |
|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|
| 5.0 | 3.0 | 1.33 | 0.25 | 11 | 135 | 13 |
| 3.0 | 1.9 | 1.13 | 0.25 | 6 | 77 | 18 |
| 1.5 | 0.7 | 0.77 | 0.80 | 7 | 46 | 13 |
| 1.5 | 0.6 | 0.19 | 0.35 | 6 | 27 | 8 |

| Fe ug./ml | B ug./ml | S ug./ml | Zn ug./ml |
|--------------|-------------|-------------|--------------|
| +100 | 0.25 | 12 | 7.6 |
| +100 | 0.25 | 16 | 6.2 |
| 68 | 0.18 | 39 | 3.4 |
| 57 | 0.35 | 9.2 | 4.4 |

SUELO SILENCIO NEG 003

DATOS QUIMICOS

| Profundidad | Horizonte | Arcilla | Limo | Arena | Mat.Org | pH(H2O) |
|-------------|-----------|---------|------|-------|---------|---------|
| 0-5 | A | 33 | 25 | 42 | 11.90 | 4.5 |
| 5-15 | Bw1 | 49 | 19 | 32 | 7.45 | 4.5 |
| 15-55 | Bw2 | 53 | 31 | 16 | 2.22 | 5 |
| 55-120 | Bw3 | 63 | 25 | 12 | 1.50 | 5.3 |

| pH(KCl) | CIC meq/100g | Ca meq/100g | Mg meq/100g | K meq/100g | Sat. de bases |
|---------|-----------------|----------------|----------------|---------------|------------------|
| 3.8 | 35.2 | 1.56 | 0.84 | 0.45 | 8.10 |
| 3.7 | 29.7 | 0.75 | 0.41 | 0.32 | 4.98 |
| 3.9 | 26.4 | 0.88 | 0.59 | 0.12 | 6.02 |
| 4 | 23.65 | 1.00 | 0.85 | 0.13 | 8.37 |

Fertilidad

| Ca meq/100ml | Mg meq/100ml | K meq/100ml | Al meq/100ml | P ug./ml | Mn ug./ml | Cu ug./ml |
|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|
| 1.5 | 0.7 | 0.18 | 5.0 | 12 | 25 | 9 |
| 1.0 | 0.3 | 0.09 | 5.6 | 7 | 15 | 11 |
| 1.0 | 0.5 | 0.05 | 2.9 | 6 | 14 | 9 |
| 1.0 | 0.7 | 0.03 | 4.4 | 11 | 7 | 8 |

| Fe ug./ml | B ug./ml | S ug./ml | Zn ug./ml |
|--------------|-------------|-------------|--------------|
| +100 | 0.75 | 12.2 | 5.0 |
| +100 | 0.70 | 7.0 | 4.8 |
| 45 | 0.63 | 3.0 | 4.0 |
| 32 | 0.48 | 6.0 | 3.6 |

SUELO DESTIERRO NEG 005

DATOS QUIMICOS

| Profundidad | Horizonte | Arcilla | Limo | Arena | Mat.Org. | pH(H2O) |
|-------------|-----------|---------|------|-------|----------|---------|
| 0-5 | Au | 14 | 52 | 34 | 8.92 | 6.0 |
| 5-24 | Au2 | 12 | 50 | 38 | 5.95 | 6.3 |
| 24-50 | B | 12 | 52 | 36 | 2.22 | 6.4 |
| 50-115 | BC | 12 | 50 | 38 | 1.80 | 6.6 |

| pH(KCl) | CIC meq/100g | Ca meq/100g | Mg meq/100g | K meq/100g | Sat. de bases |
|---------|-----------------|----------------|----------------|---------------|------------------|
| 5.0 | 37.95 | 8.13 | 6.63 | 2.47 | 45.4 |
| 5.3 | 31.90 | 8.60 | 6.80 | 2.82 | 57.1 |
| 5.4 | 26.40 | 8.75 | 6.38 | 0.87 | 60.6 |
| 5.5 | 28.05 | 11.25 | 6.63 | 0.35 | 65.0 |

Fertilidad

| Ca meq/100ml | Mg meq/100ml | K meq/100ml | Al meq/100ml | P ug./ml | Mn ug./ml | Cu ug./ml |
|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|
| 8.5 | 5.0 | 1.27 | 0.20 | 37 | 22 | 11 |
| 7.5 | 5.6 | 1.67 | 0.20 | 24 | 27 | 12 |
| 10.0 | 5.4 | 0.41 | 0.20 | 13 | 10 | 10 |
| 10.0 | 4.4 | 0.12 | 0.20 | 16 | 5 | 8 |

| Fe ug./ml | B ug./ml | S ug./ml | Zn ug./ml |
|--------------|-------------|-------------|--------------|
| +100 | 0.28 | 21.0 | 6.8 |
| +100 | 0.25 | 14.0 | 5.4 |
| 80 | 0.15 | 8.0 | 5.8 |
| 70 | 0.20 | 6.5 | 4.0 |

Anexo 3. El formulario usado en las entrevistas con un ejemplo.

-----antecedentes de los agricultores-----

número de parcela
 nombre de agricultor
 ocupación antes 'Neguev'
 años viviendo
 trabajo fuera de la parcela
 historia de la parcela
 ¿cuándo deforestación?
 ¿tiene un parte de reserva?.....

-----suelos-----

criterios para distinguir los diferentes tipos de suelos

-----capacidad de suelos-----

| tipo de suelo | | | | | |
|------------------------------|------|-------|------------|----------|-----|
| cultivo | exp. | clase | producción | criterio | IDA |
| maíz | | | | | |
| cacao | | | | | |
| chile | | | | | |
| piña | | | | | |
| arroz | | | | | |
| plátano | | | | | |
| pasto | | | | | |
| palmito | | | | | |
| banano | | | | | |
| frijoles | | | | | |
| ñame | | | | | |
| otro | | | | | |
| aspecto genera de este suelo | | | | | |

¿Usa abonos químicos?.....

-----notitias-----

Anexo 4. Mapa del asentamiento Neguev con parcelas de los agricultores visitados.



Anexo 5. El mapa de suelos según un edafólogo, de las tierras según el agricultor y el mapa de uso actual para algunas parcelas en una escala de 1:10.000.

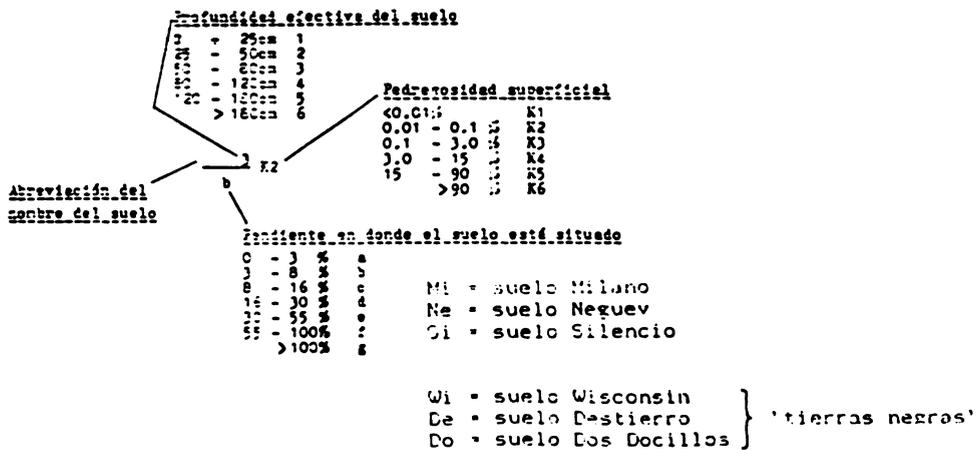
Leyenda general:



Escala: 1:10.000

Chile, palmito y maracuya son proyectos del IDA.

Explicación de las unidades del mapa de suelos.



Parcela: 94.

Ocupación antes Neguev: agricultor en Guanacaste.

Años viviendo en el asentamiento Neguev: 6.

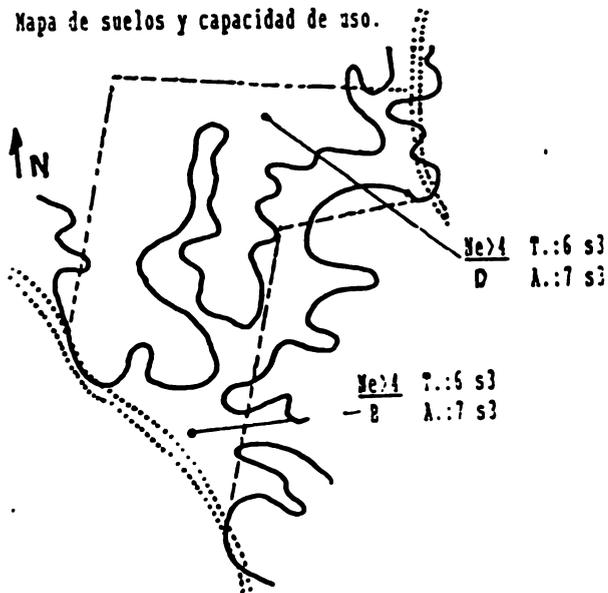
Trabajo fuera de la parcela: sí, la mayor parte.

Distinción entre los suelos: color y pendiente.

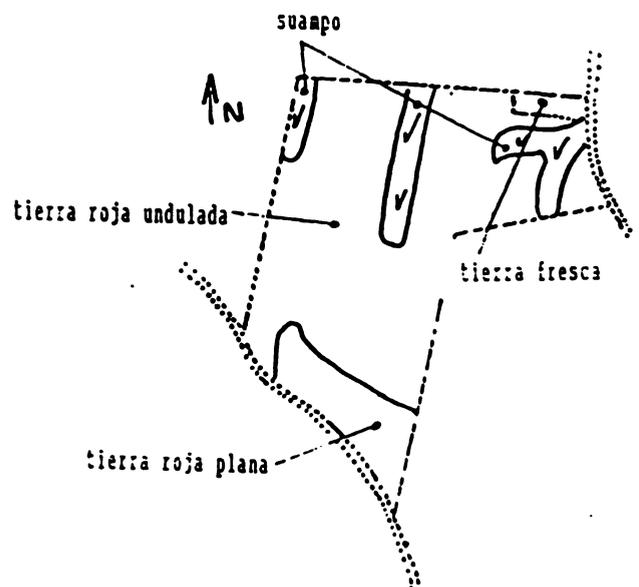
Aspecto agrícola (man. tradicional): no hay otras posibilidades,
sólo mejorar los pastos.

Ganadería: 17 reses en 12 hectáreas de pasto.

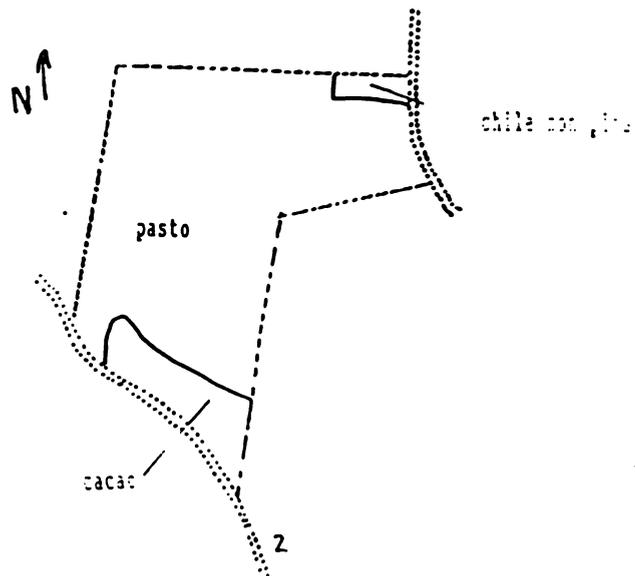
Mapa de suelos y capacidad de uso.



Mapa de suelos según los agricultores.



Uso de la tierra.



Parcela: 96.

Ocupación antes Neguev: agricultor en el área de Limón.

Años viviendo en el asentamiento Neguev: 3.

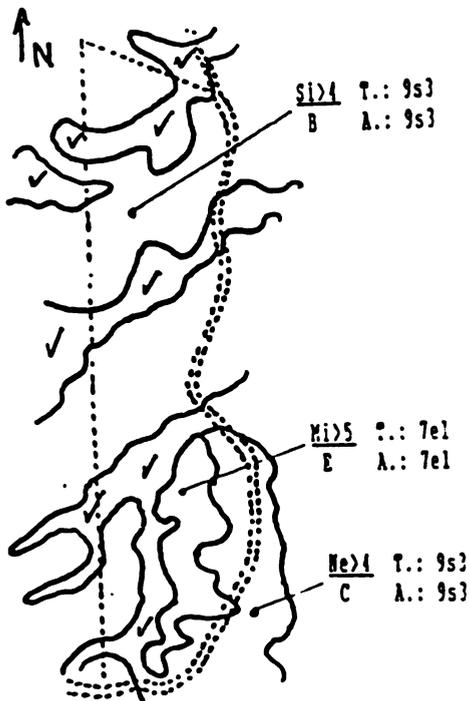
Trabajo fuera de la parcela: sí, la mayor parte.

Distinción entre los suelos: -

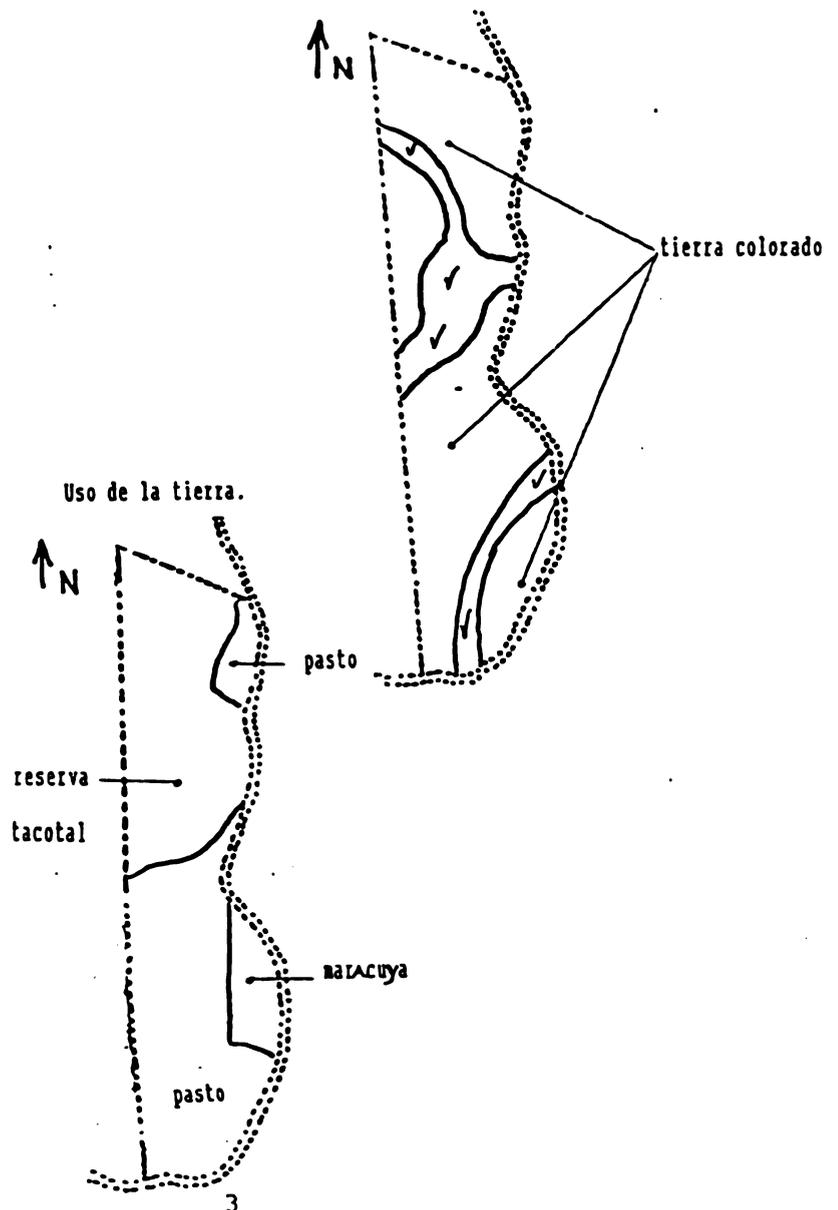
Aspecto agrícola (man. tradicional): no hay otras posibilidades, sólo mejorar los pastos.

Ganadería: ?

Mapa de suelos y capacidad de uso.



Mapa de suelos según los agricultores.

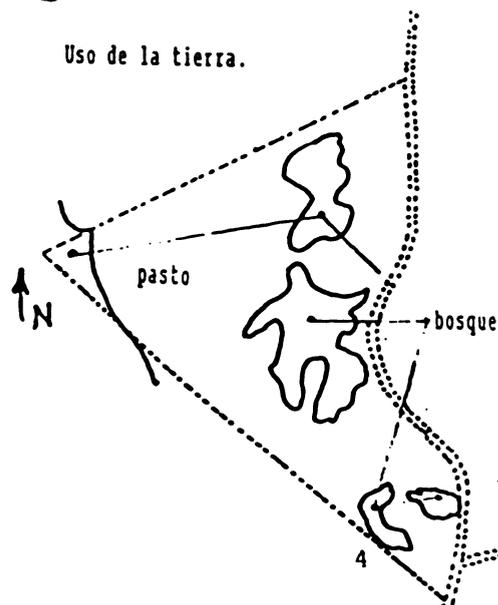
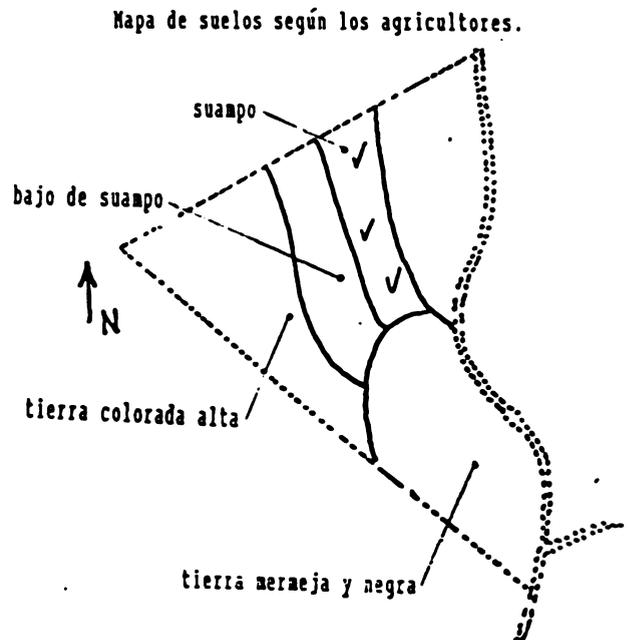
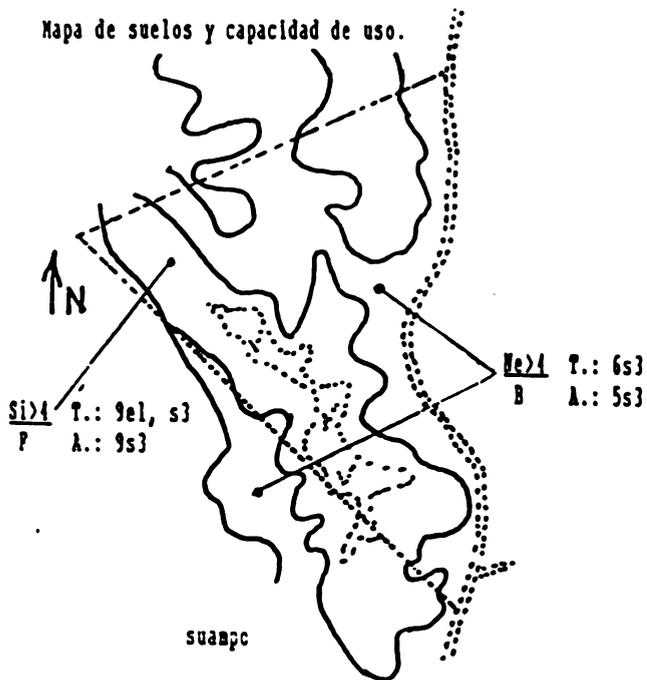


Parcela: 99.

Ocupación antes Neguev: agricultor en Guácimo.
Años viviendo en el asentamiento Neguev: 4.
Trabajo fuera de la parcela: sí.

Distinción entre los suelos: color y altura.
Aspecto agrícola (man. tradicional): no hay otras posibilidades,
sólo mejorar los pastos.

Ganadería: 10 reses.



Parcela: 106.

Ocupación antes Neguev: agricultor en Limón (cacao).

Años viviendo en el asentamiento Neguev: 5.

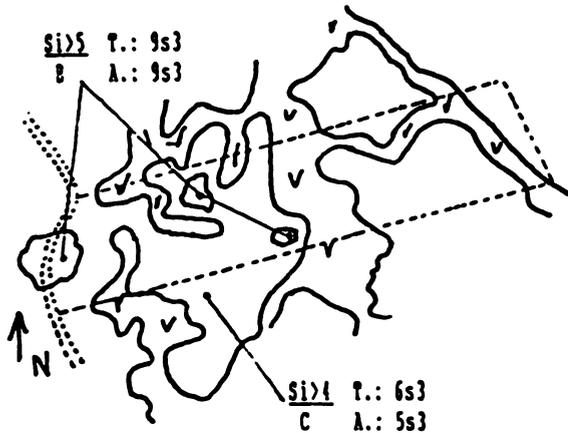
Trabajo fuera de la parcela: sí, medio tiempo.

Distinción entre los suelos: estructura.

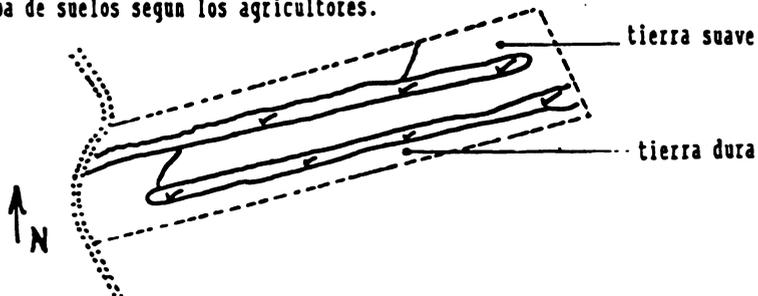
Aspecto agrícola (man. tradicional): no hay otra posibilidades,
sólo mejorar los pastos.

Ganadería: ?

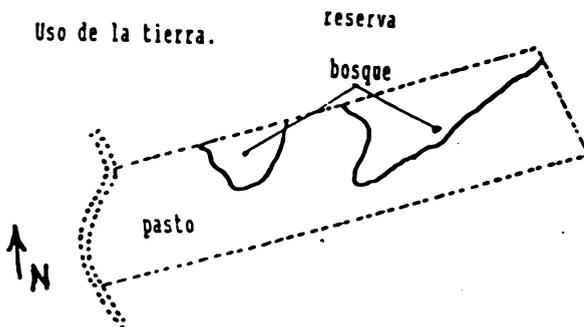
Mapa de suelos y capacidad de uso.



Mapa de suelos según los agricultores.



Uso de la tierra.



Parcela: 124.

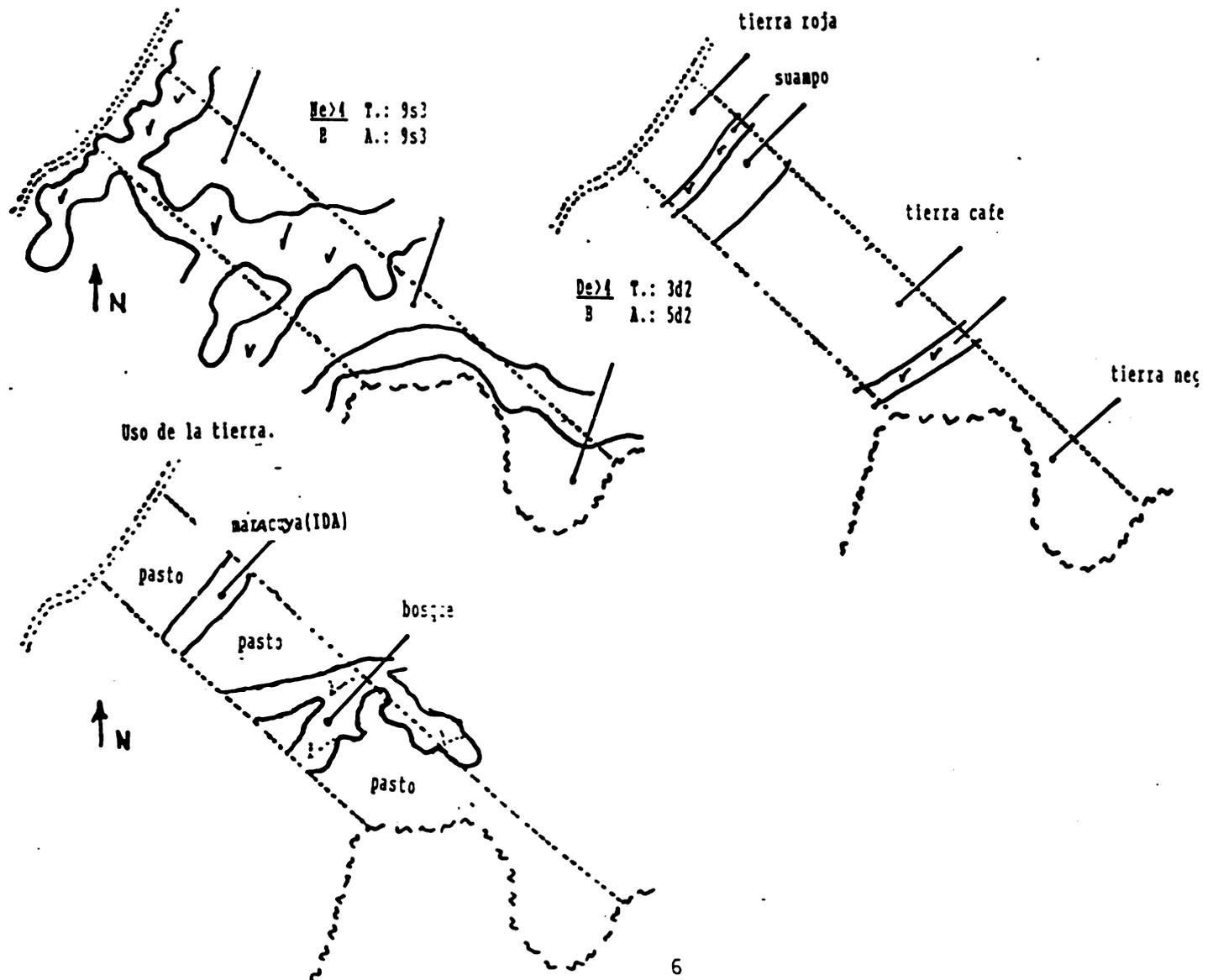
Ocupación antes Neguev: agricultor en el cantón de Acosta.
Años viviendo en el asentamiento Neguev: 9.
Trabajo fuera de la parcela: no.

Distinción entre los suelos: color.
Aspecto agrícola (man. tradicional): hay más posibilidades, es decir otro uso de las 'tierras negras' y mejorar los pastos.

Ganadería: 30 reses en 18 hectáreas.

Mapa de suelos y capacidad de uso.

Mapa de suelos según los agricultores.



Parcela: 134.

Ocupación antes Neguev: agricultor en Alajuela.

Años viviendo en el asentamiento Neguev: 3.

Trabajo fuera de la parcela: en la mañanas trabajo en la parcela y en la noche en un bar.

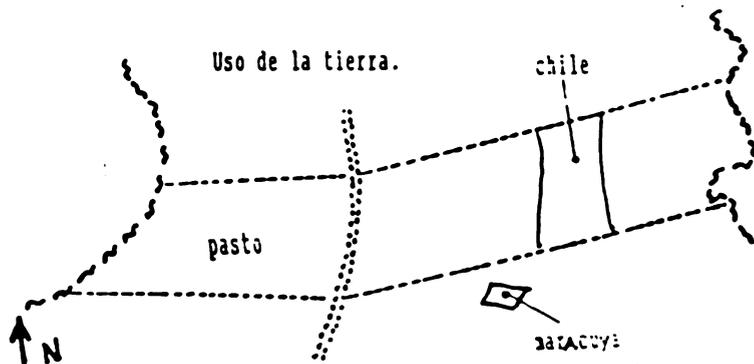
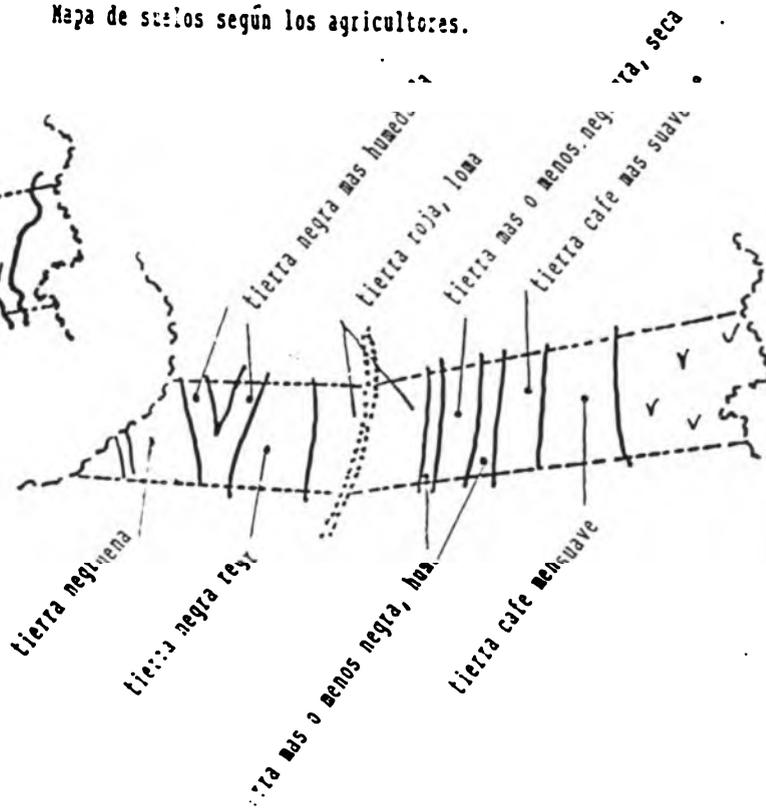
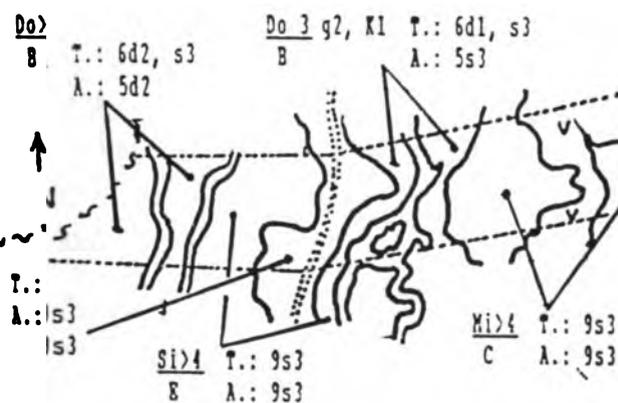
Distinción entre los suelos: color, humedad y estructura.

Aspecto agrícola (man. tradicional): no hay otra posibilidades sólo mejorar los pastos.

Ganadería: 38 reses en un total de 23 hectáreas.

Mapa de suelos y capacidad de uso.

Mapa de suelos según los agricultores.



Parcela: 159.

Ocupación antes Neguev: agricultor en Jiménez.

Años viviendo en el asentamiento Neguev: 7.

Trabajo fuera de la parcela: mucho tiempo en un finca de un alemán.

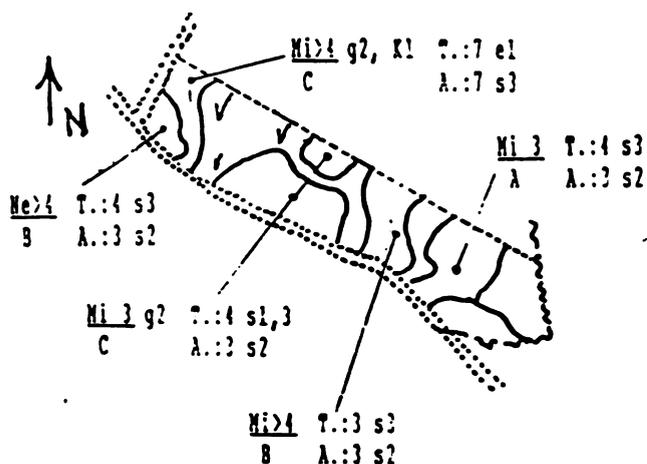
Distinción entre los suelos: color, humedad y producción.

Aspecto agrícola (man. tradicional): hay más posibilidades aquí, ver la clasificación del manejo tradicional.

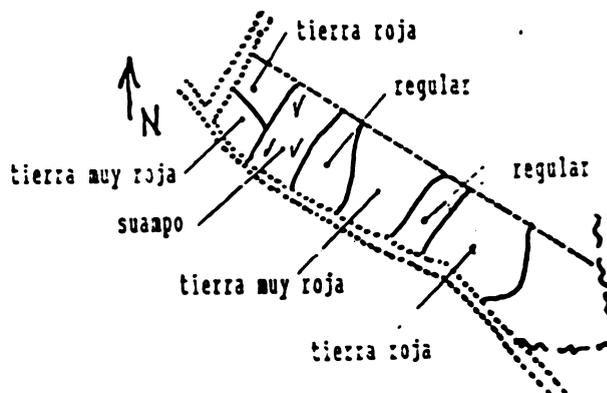
El proyecto chile es sin asistencia del IDA.

Ganadería: 25 reses.

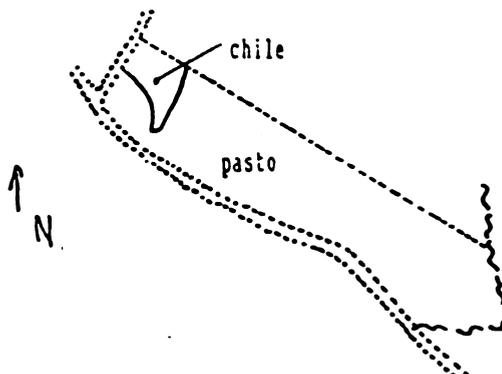
Mapa de suelos y capacidad de uso.



Mapa de suelos según los agricultores.



Uso de la tierra.



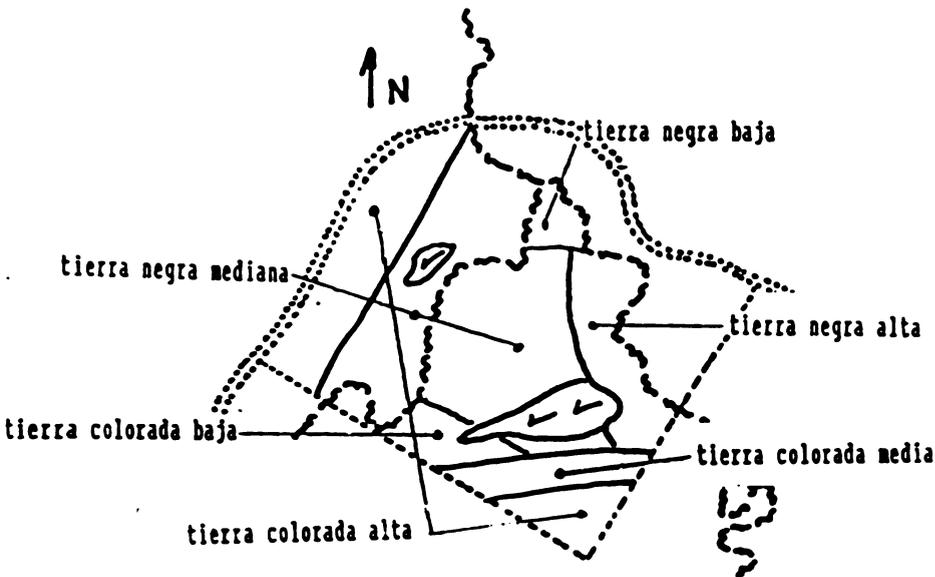
Parcela: 167.

Ocupación antes Neguev: bananero en Guácimo.
Años viviendo en el asentamiento Neguev: 8.
Trabajo fuera de la parcela: no.

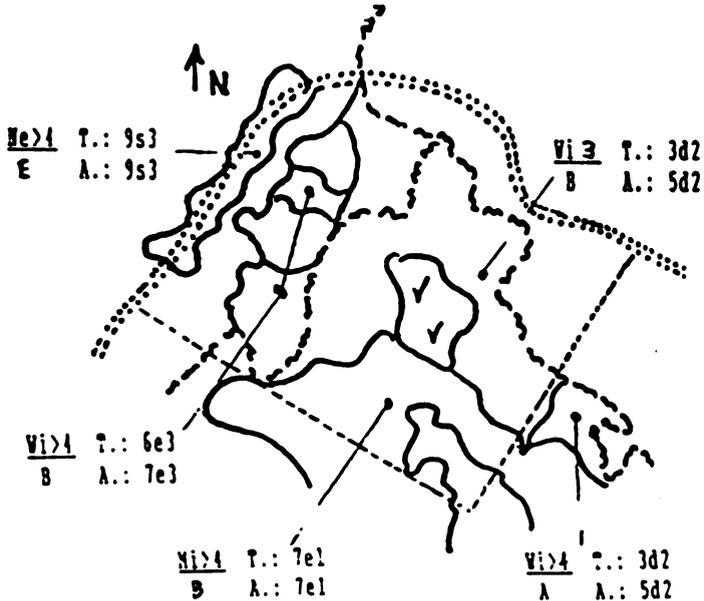
Distinción entre los suelos: color y altura.
Aspecto agrícola (man. tradicional): no hay más posibilidades,
sólo mejorar los pastos.

Ganadería: 28 reses en 12 hectáreas.

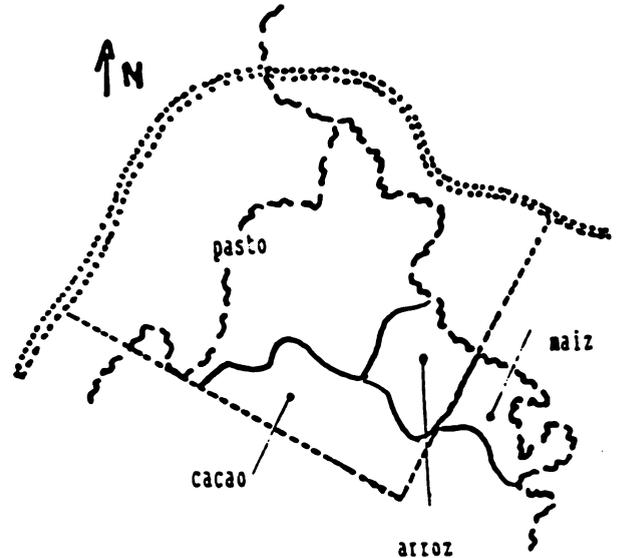
Mapa de suelos según los agricultores.



Mapa de suelos y capacidad de uso.



Uso de la tierra.



Parcela: 183.

Ocupación antes Neguev: agricultor en Guanacaste.

Años viviendo en el asentamiento Neguev: 6.

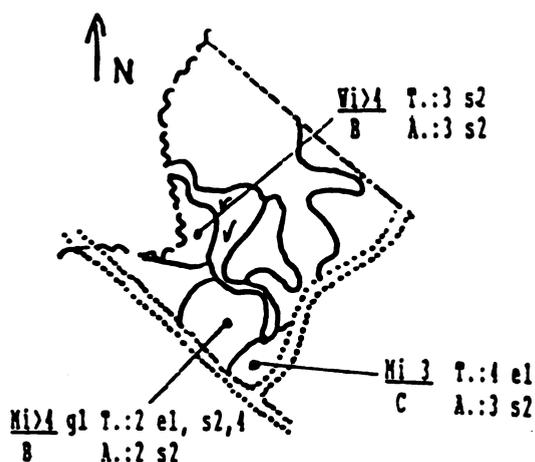
Trabajo fuera de la parcela: sí, mayor tiempo en una parcela con mucha 'tierra negras'.

Distinción entre los suelos: color.

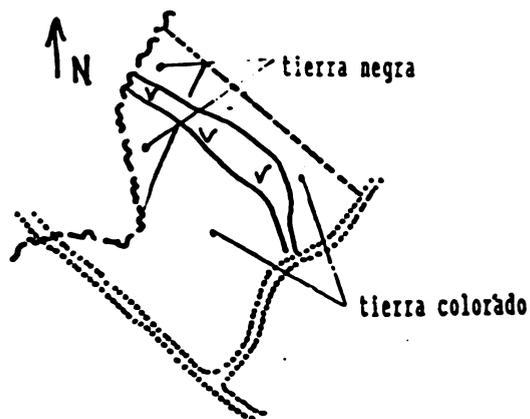
Aspecto agrícola (man. tradicional): hay mas posibilidades aquí para la agricultura, pero clase 2 no existen aquí. La clase mejor, es la 3.

Ganadería: ?

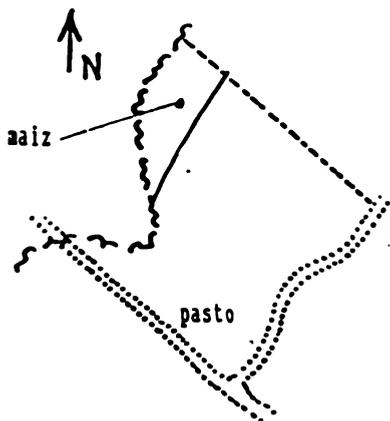
Mapa de suelos y capacidad de uso.



Mapa de suelos según los agricultores.



Uso de la tierra.



Parcela: 299.

Ocupación antes Neguev: bananero.

Años viviendo en el asentamiento Neguev: 6.

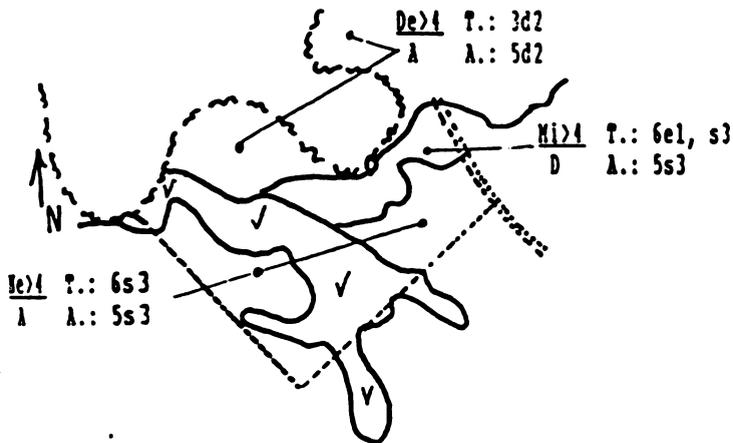
Trabajo fuera de la parcela: en la mañanas en el hacienda Bremen
y en la tarde en su parcela.

Distinción entre los suelos: color y pendiente.

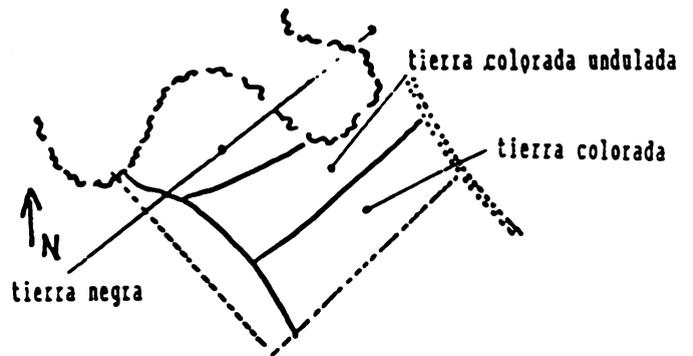
Aspecto agrícola (man. tradicional): no hay más posibilidades,
solamente mejorar los
pastos.

Ganadería: 15 reses.

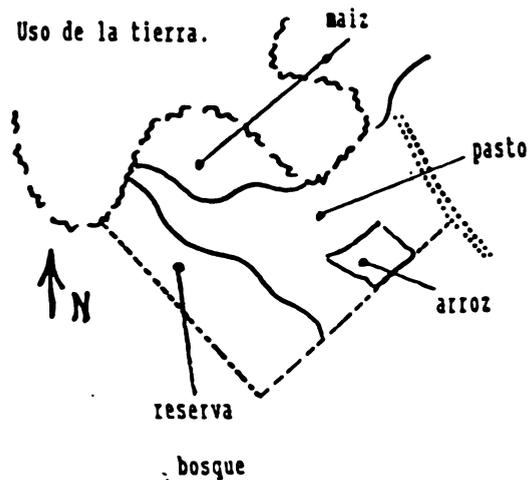
Mapa de suelos y capacidad de uso.



Mapa de suelos según los agricultores.



Uso de la tierra.



Parcela: 302.

Ocupación antes Neguev: agricultor.

Años viviendo en el asentamiento Neguev: 6.

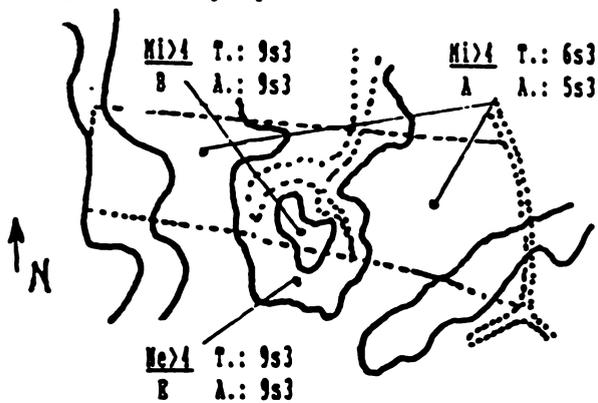
Trabajo fuera de la parcela: sí, la mayor tiempo.

Distinción entre los suelos: color y pendiente.

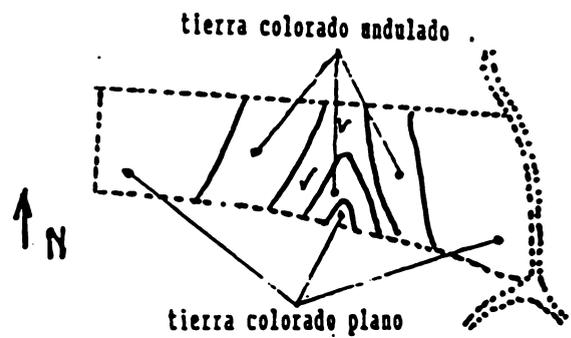
Aspecto agrícola (man. tradicional): no hay más posibilidades aquí, sólo mejorar los pastos.

Ganadería: 18 reses (no son de este agricultor).

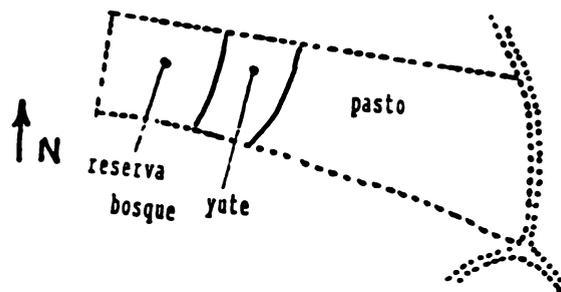
Mapa de suelos y capacidad de uso.



Mapa de suelos según los agricultores.



Uso de la tierra



Anexo 6. Clave para el sistema de manejo tradicional, avanzado y mecanizado del bosque húmedo tropical (CENTRO CIENTIFICO TROPICAL, 1985).

Clave: 2 Zona de vida: bosque húmedo Tropical (bh-T)

Sistema de manejo: tradicional

| CAPACIDAD DE USO | PENDIENTE MAXIMA PERMISIBLE | TEXTURA | PROFUNDIDAD MINIMA (cm) | pH | DRENAJE (categoría) | PEDREGOSIDAD (categoría) | RIESGO DE INUNDACION (categoría) | EROSION SUFRIDA (categoría) | MICRO-RELIEVE (categoría) | MESES SECOS (categoría) | VIENTO (categoría) | NEBLINA (categoría) | CONDICIONES ESPECIALES |
|------------------|---|--------------------------|-------------------------|---------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|---|
| I | 3% | F, FL, Fa* | +120 | 6.0-7.0 | 3 | 1 | 0 | 0,1 | 1 | 2 | 1 | - | |
| II | 5% | Fa*, F, FL, FAL, FA, Fa* | +90 | 5.5-7.8 | 2,3,4 | 1,2 | 0,1 | 0,1 | 1,2 | NC | 1 | - | |
| III | 8% | Todos excepto a, of y A* | +60 | +5.5 | 2,3,4 | 1,2,3 | 0,1,2 | 0,1,2 | 1,2 | NC | 1 | - | |
| | 5% | " | +50 | " | " | " | " | " | " | " | 1,2 | - | Sólo si se cumple en estacional y en 1985 |
| IV | 18% | Todos excepto a y of | +70 | +5.2 | 2,3,4 | 1,2,3 | 0,1 | 0,1 | 1,2 | NC | 1,2 | - | Cable en quemar excepto hasta 25% |
| | 14% | " | 50-70 | " | " | " | " | " | " | " | " | - | |
| V | No se encuentra en este sistema de manejo | | | | | | | | | | | | |
| VI | 25% | Todos excepto a y A* | +90 | +4.8 | 1,2,3,4,5 | 1,2,3,4,5 | 0,1,2 | 0,1 | 1,2,3 | NC | 1,2 | - | |
| | 20% | A* | " | " | " | " | " | " | " | " | " | - | |
| | 18% | Todos excepto a y A* | " | " | " | " | " | " | " | 2,3 | 3 | - | |
| | 20% | " | 60-90 | " | " | " | " | " | " | NC | 1,2 | - | |
| | 15% | " | 30-60 | " | " | " | " | " | " | " | " | - | |
| | 30% | " | +60 | " | " | 4,5 | " | " | " | " | " | - | |
| VII | 10% | A* | +40 | " | " | " | " | " | " | " | 3 | - | |
| | 35% | Todos excepto a y of | +90 | +5.0 | 2,3,4 | 1,2,3,4 | 0,1 | 0,1,2 | 1,2,3 | NC | 1 | - | |
| | 25% | aF | " | " | 1,2 | 1,2,3 | " | " | " | 1 | " | - | |
| VIII | 25% | Todos excepto a y of | 60-90 | " | 2,3,4 | 1,2,3,4 | " | " | " | NC | " | - | |
| | 50% | Todos excepto a y of | +150 | +4.8 | 2,3,4 | 1,2,3 | 0,1,2 | 0,1,2 | 1,2,3 | 1,2 | 1 | - | |
| IX | 70% | NC | +90 | NC | 1,2,3,4,5,6 | 1,2,3,4,5 | 0,1,2,3 | 0,1,2,3 | NC | NC | 1,2 | - | |
| | 45% | " | 60-90 | " | " | " | " | " | " | " | " | - | |
| | 35% | " | 40-60 | " | " | " | " | " | " | " | " | - | |
| | 35% | Todos excepto a | +90 | " | " | " | " | " | " | " | 3 | - | |
| | 5% | NC | +10 | " | 5,6 | " | 3,4 | " | 1,2 | " | 1 | - | |
| X | Todos los tipos no incluidos en las clases anteriores | | | | | | | | | | | | |

NC = No se considera

Sistema de manejo: avanzado y mecanizado

| CAPACIDAD DE USO | SISTEMA DE MANEJO | PENDIENTE MÁXIMA PERMISIBLE | TEXTURA | PROFUNDIDAD MÍNIMA (cm) | pH | DRENAJE (categoría) | PEDREGOSIDAD (categoría) | RIESGO DE INUNDACION (categoría) | EROSION SUFRIDA (categoría) | MICRO-RELIEVE (categoría) | MESES SECOS (categoría) | VIENTO (categoría) | NEBLINA (categoría) | CONDICIONES ESPECIALES |
|------------------|---|---|--------------------------|-------------------------|---------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------|
| I | M, A | 3 % | F, FL, Fo* | + 120 | 6.0-7.0 | 3 | 1 | 0 | 0,1 | 1 | 2,3 | 1 | - | Riego indispensable |
| II | A | 13 % | Fo*, Fo*, FL, FAL, FA, F | + 90 | + 5.2 | 2,3,4 | 1,2 | 0,1 | 0,1 | 1,2 | NC | 1,2 | - | Rompevientos necesarios |
| | A | 8 % | " | 60-90 | " | " | " | " | " | " | " | " | - | " |
| | M | 3 % | " | + 80 | + 5.5 | " | " | " | " | " | " | " | - | " |
| III | A | 18 % | Todos excepto a, aF, A* | + 90 | + 5.2 | 2,3,4 | 1,2,3 | 0,1 | 0,1 | 1,2 | NC | 1 | - | Riego deseable |
| | M, A | 3 % | A* | + 60 | + 6.2 | " | " | " | " | " | " | 1,2 | - | Rompevientos deseables |
| | A | 13 % | Todos excepto a, aF, A* | 60-90 | + 5.2 | " | " | " | " | " | " | " | - | Riego deseable |
| | A | 8 % | " | 40-60 | " | " | " | " | " | " | " | " | - | " |
| | A | 13 % | " | + 60 | + 5.5 | " | " | " | " | " | " | " | - | " |
| | M | 5 % | " | + 90 | " | " | 1,2 | " | " | " | " | 2 | - | Rompevientos indispensables |
| IV | A | Rangos descritos en sistema tradicional | | | | | | | | | | | | |
| V | A | 25 % | Todos excepto a, aF, A* | + 80 | + 4.9 | 2,3,4,5 | 1,2,3,4 | 0,1,2 | 0,1,2 | 1,2 | 1 | 1 | - | |
| | A | 20 % | " | 50-80 | " | " | " | " | 0,1 | " | " | " | - | |
| | A | 20 % | " | + 60 | " | " | " | " | 0,1,2 | " | 2,3 | " | - | Riego indispensable en verano |
| VI | A | Rangos descritos en sistema tradicional | | | | | | | | | | | | |
| VII | A | 35 % | Todos excepto a, aF | + 90 | + 4.8 | 2,3,4 | 1,2,3,4 | 0,1 | 0,1,2 | 1,2,3 | NC | 1,2 | - | Rompevientos indispensables |
| | A | 25 % | " | 60-90 | " | " | " | " | " | " | " | " | - | " |
| VIII | A | 70 % | Todos excepto a, aF | + 150 | + 4.8 | 2,3,4 | 1,2,3 | 0,1,2 | 0,1,2 | 1,2,3 | 1,2 | 1 | - | Sistema avanzado de extracción |
| IX | Rangos descritos en sistema tradicional | | | | | | | | | | | | | |
| X | Todos las tierras no incluidas en las clases anteriores | | | | | | | | | | | | | |

NC = No se considera

Anexo 7. Clases de la capacidad de uso de la tierra (CENTRO CIENTIFICO TROPICAL, 1985).

Lo siguiente está citado de CENTRO CIENTIFICO TROPICAL (1985).

Clase 1: Cultivos Anuales (Muy Alto Rendimiento)

Las tierras de esta clase no presentan ningún tipo de limitaciones y sus condiciones agro-ecológicas son las tales que permiten la siembra, labranza y recolección de todos los cultivos anuales (en limpio), adaptados ecológicamente al lugar, sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra. Los terrenos en esta clase son planos o con poca pendiente, sin problemas de erosión, profundidad, salinidad ni pedregosidad, sin contenidos de elementos fitotóxicos, bien drenados, fáciles de laborar, con texturas medias, con buena capacidad de retención de humedad, fértiles y no sujetos a inundaciones. En general esta clase se localiza mayormente en aquellas zonas de vida calificadas como húmedas con período seco definido, de corta a moderada duración.

Clase 2: Cultivos Anuales (Alto Rendimiento)

Tierras que reúnen condiciones agro-ecológicas tales que permiten la siembra, labranza y recolección de la mayoría de los cultivos anuales ecológicamente adaptados al lugar sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra. Los terrenos en esta clase tienen algunas limitaciones que pueden presentarse solas o combinadas y reducir la elección de cultivos, reducir la facilidad de laboreo y en algunos casos la productividad y los rendimientos netos. Además, pueden encontrarse en condiciones climáticas menos favorables que los de la clase anterior, tales como zonas de vida secas o muy húmedas; sin período seco o de muy larga duración. También pueden presentarse algunas limitaciones edáficas o topográficas (texturas ligeramente pesadas, pedregosidad ligera, menor profundidad y pendientes ligeramente más pronunciada).

Clase 3: Cultivos Anuales (Moderado Rendimiento)

Tienen condiciones agroecológicas similares a las de la clase anterior pero con limitaciones más severas. A pesar de dichas limitaciones, la producción de cultivos anuales seleccionados es factible económicamente sin la degradación de la capacidad productiva de la tierra.

Las tierras incluidas en esta clase pueden tener pendientes mayores a las de la clase anterior, un rango de texturas más amplio, contenidos mayores de piedra, sujetas a inundaciones frecuentes o con algunos problemas de viento y neblina. Dichas

limitaciones pueden presentarse solas o combinadas, afectando en cierto grado el manejo, productividad y rendimiento de los cultivos.

Clase 4: Cultivos Permanentes o Semipermanentes.

Tierras con condiciones agroecológicas tales que no permiten su uso para cultivos anuales como se han definido anteriormente, pero que sí permiten la siembra, labranza y recolección de cultivos de moderado (más de dos años) o largo período vegetativo, herbáceos o arbustivos que no necesiten de la remoción frecuente y continuada del suelo, ni lo dejen desprovisto de una densa cobertura vegetal protectora excepto por períodos breves y poco frecuentes, sin deteriorar la capacidad productiva de la tierra. En general, se incluyen en esta clase los terrenos que se encuentran en condiciones climáticas húmedas, muy húmedas y pluviales, susceptibles a la erosión para cultivos anuales y cuya fertilidad puede ser limitante.

Clase 5: Pastoreo Intensivo

Tierras que no reúnen las condiciones mínimas para clasificarse como aptas para cultivos como se definieron anteriormente, pero que son adecuadas para el uso continuado en pastoreo de alto rendimiento sin deterioro de la capacidad productiva del suelo. Se entiende como de alto rendimiento aquellos pastizales capaces de mantener una mayor cantidad de unidades animales por hectárea (generalmente más de 2 cabezas/ha si se trata de ganadería de carne y alrededor de 1.8 cabezas/ha o más cuando sea de leche), sin necesidad de alimentación suplementaria a excepción de los minerales.

Las tierras de clase se restringen mayormente a zonas con condiciones climáticas húmedas y muy húmedas, sin período seco prolongado; incluyendo además terrenos con mayor riesgo de erosión y en general con fertilidad ligeramente menor que la adecuada para cultivos.

Clase 6: Pastoreo Extensivo

Tierras que no reúnen las condiciones requeridas para sostener cultivos anuales o permanentes, pero que permiten su uso continuado en pastoreo de moderado a bajo rendimiento sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra. Se entiende para este caso como moderado rendimiento, una capacidad de carga menor que la clase anterior (menos de 2 cabezas/ha para ganadería de carne y menos de 1.8 cabezas/ha para ganadería de leche, con un límite inferior en la mayoría de los casos de 0.5 cabezas/ha para ambas actividades), sin necesidad de alimentación suplementaria, a excepción de los minerales.

Se incluyen en esta clase terrenos que presentan condiciones climáticas variadas, tales como zonas de vida desde secas a pluviales, con períodos secos variables, afectadas por vientos y/o neblinas. Además, pueden tener limitaciones edáficas y topográficas como drenajes restringidos o excesivos, texturas muy pesadas o livianas, alta pedregosidad, poca profundidad y baja fertilidad natural.

Clase 7: Cultivos Arbóreos

Tierras que no reúnen las condiciones mínimas para clasificarse como aptas para cultivos en limpio, permanentes o pastoreo como se han definido anteriormente, pero que sí presentan condiciones favorables para el establecimiento de especies de porte arbóreo que mantengan una cobertura vegetal protectora sin remoción del suelo y sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra.

Los terrenos en esta clase presentan pendientes mayores que las clases anteriores, requieren de suelos moderadamente profundos y sin problemas de fertilidad. Además, esta clase se ubica en áreas sin problemas de viento y/o neblina.

Clase 8: Producción Forestal Intensiva

Tierras que no reúnen las condiciones mínimas requeridas para cultivo o pastoreo, pero que sí permiten su uso para la producción intensiva y permanente de maderas y otros productos forestales de bosques naturales manejados técnicamente sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra.

Los terrenos en esta clase tener condiciones climáticas y edáficas favorables a un rápido crecimiento de biomasa, tales como suelos profundos, sin problemas de drenaje o piedra; en climas cálidos o moderadamente cálidos (más de 17°C), muy húmedos o húmedos, sin período seco largo y sin problemas de viento y neblina.

En algunas tierras de esta clase se pueden establecer plantaciones forestales (preferiblemente de especies nativas), en áreas cuya fertilidad y otros factores físicos les sean favorables, aunque el establecimiento de éstas es más conveniente en las tierras de clase 7.

Clase 9: Producción Forestal Extensiva

Tierras que no permiten un uso sostenido de cultivos y pastos pero que sí son aptas para la producción extensiva y permanente de maderas y otros productos forestales de bosques naturales manejados técnicamente sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra.

Se incluyen en esta clase terrenos con pendientes mayores a

las clases anteriores y de las condiciones climáticas y edáficas variadas y generalmente menos favorables para un desarrollo adecuado de biomasa, tales como áreas con período seco prolongado, climas fríos, alta nubosidad, viento fuerte, suelos pedregosos y poco profundos, muy baja fertilidad y alto riesgo de inundación.

El establecimiento de plantaciones forestales puede ser muy riesgoso en muchas tierras de esta clase, a causa de la presencia de vientos fuertes, neblina, suelos poco profundos, con riesgo de inundaciones y fuertes pendientes, entre otras. Por tales razones, en esta clase el establecimiento de plantaciones forestales solo se debe permitir en pequeña escala y con miras reintroducir el bosque en donde haya sido eliminado el bosque natural. La extracción forestal en esta categoría se debe hacer en forma más cuidadosa que en la clase anterior por los riesgos de erosión que pueden existir en muchas de estas tierras.

Clase 10: Protección

Tierras que no reúnen las condiciones mínimas requeridas para el cultivo, pastoreo o producción forestal. Pertenecen a esta clase los terrenos cuyas condiciones climáticas y físicas son tan severas que no permiten un uso económico directo bajo ninguna actividad sin deterioro del medio. Se incluyen las tierras pantanosas, escarpadas y ortas cuyas condiciones indican la necesidad de un manejo exclusivo con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos, científicos, recreativos y aún su protección absoluta contra toda invasión, uso económico o social para beneficio colectivo de la sociedad.