

BOLIVIA

EVALUACION DEL POTENCIAL AGROPECUARIO-FORESTAL
DE LA
PROVINCIA GRAN CHACO

UN ANALISIS A NIVEL DE RECONOCIMIENTO

Tomo 1 - Texto Principal

por

Paul M. Tholen (FAO)
Oscar Villagra A. (CODETAR)

Corporación Regional de Desarrollo de Tarija
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Villa Montes, Febrero 1991

Las denominaciones empleadas en este documento (y en los mapas que contiene) y la forma en que aparecen los datos presentados, no implican por parte de las Naciones Unidas o de la Organización para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen en particular al Ing. Samuel Quiroga (CODETAR-Tarija) para la descripción de los suelos en el campo, al Dr. Benjamin Avila, al Ing. Ponciano Araoz y al Ing. Henri Servoz (Proyecto BOL/85/002) por la asistencia en la determinación del forraje consumible, a la Ing. Beatrice Weiskopf (Proyecto BOL/85/002) por la descripción de los requisitos de uso de la tierra para varios cultivos, a los dibujantes (Oficina Regional CODETAR-Villa Montes) por la asistencia en la confección de los mapas, al personal de apoyo de campo por su asistencia en la descripción de los suelos y la vegetación, a las secretarias (Proyecto BOL/85/002) por su apoyo en la dactilografía y multiplicación del informe, y a todos los que han contribuido a través de numerosas sugerencias valiosas a la versión final de este documento.

INDICE

Página

Tomo 1 - Texto Principal

RESUMEN	6
1. INTRODUCCION	11
1.1 Objetivo del estudio	11
1.2 Marco del informe	11
1.3 Area de estudio	11
1.4 Metodología	13
2. USO AGRICOLA	14
2.1 Introducción	14
2.2 Metodología	15
2.2.1 Observaciones	15
2.2.2 Riesgo para erosión hidrica	16
2.2.3 Potencial para mecanización	17
2.2.4 Nivel de nutrientes, capacidad de retención de nutrientes, pH	17
2.2.5 Condiciones de germinación y establecimiento	18
2.2.6 Comparación de los requisitos de uso con las calidades de la tierra	18
2.3 Tipos de utilización de la tierra	19
2.3.1 Condiciones comunes y condiciones requeridas	19
2.3.2 Descripción de los tipos de utilización de la tierra	20
2.4 Aptitudes de la tierra	33
3. USO GANADERO	53
3.1 Introducción	53
3.2 Metodología	53
3.2.1 Observaciones	53
3.2.2 TUT 25 (Ganadería extensiva)	54
3.2.3 TUT 26 (Ganadería semi-extensiva)	55
3.3 Tipos de utilización de la tierra	56
3.3.1 Condiciones comunes y condiciones requeridas	56
3.3.2 Descripción de los tipos de utilización de la tierra	57
3.4 Aptitudes de la tierra	58

4.	ISO FORESTAL	67
4.1	Introducción	67
4.2	Metodología	67
4.2.1	Observaciones	67
4.2.2	Potencial para mecanización y riesgo para erosión	67
4.2.3	Corte permisible	68
4.3	Descripción del tipo de utilización de la tierra	70
4.4	Aptitudes de la tierra	70

BIBLIOGRAFIA	83
--------------	----

Tomo 2 - Anexos

ANEXO 1	REQUISITOS DE USO DE LA TIERRA PARA USO AGRICOLA	6
1.1	TUT 1 - Algodón - nivel tecnológico actual	7
1.2	TUT 2 - Algodón - nivel tecnológico mejorado	8
1.3	TUT 3 - Cártamo - nivel tecnológico actual	9
1.4	TUT 4 - Cártamo - nivel tecnológico mejorado	10
1.5	TUT 5 - Citricos - nivel tecnológico actual	11
1.6	TUT 6 - Citricos - nivel tecnológico mejorado	12
1.7	TUT 7 - Frijol - nivel tecnológico actual	13
1.8	TUT 8 - Frijol - nivel tecnológico mejorado	14
1.9	TUT 9 - Girasol - nivel tecnológico actual	15
1.10	TUT 10 - Girasol - nivel tecnológico mejorado	16
1.11	TUT 11 - Jojoba - nivel tecnológico actual	17
1.12	TUT 12 - Jojoba - nivel tecnológico mejorado	18
1.13	TUT 13 - Maiz - nivel tecnológico actual	19
1.14	TUT 14 - Maiz - nivel tecnológico mejorado	20
1.15	TUT 15 - Mani - nivel tecnológico actual	21
1.16	TUT 16 - Mani - nivel tecnológico mejorado	22
1.17	TUT 17 - Mijo - nivel tecnológico actual	23
1.18	TUT 18 - Mijo - nivel tecnológico mejorado	24
1.19	TUT 19 - Sandia - nivel tecnológico actual	25
1.20	TUT 20 - Sandia - nivel tecnológico mejorado	26
1.21	TUT 21 - Sorgo - nivel tecnológico actual	27
1.22	TUT 22 - Sorgo - nivel tecnológico mejorado	28
1.23	TUT 23 - Soya - nivel tecnológico actual	29
1.24	TUT 24 - Soya - nivel tecnológico mejorado	30
ANEXO 2	APTITUD DE LA TIERRA POR CADA CUALIDAD DE LA TIERRA - USO AGRICOLA	31
2.1	TUT 1 - Algodón - nivel tecnológico actual	33
2.2	TUT 2 - Algodón - nivel tecnológico mejorado	40
2.3	TUT 3 - Cártamo - nivel tecnológico actual	47
2.4	TUT 4 - Cártamo - nivel tecnológico mejorado	54
2.5	TUT 5 - Citricos - nivel tecnológico actual	61
2.6	TUT 6 - Citricos - nivel tecnológico mejorado	68
2.7	TUT 7 - Frijol - nivel tecnológico actual	75
2.8	TUT 8 - Frijol - nivel tecnológico mejorado	82

2.9	TUT 9	- Girasol	- nivel tecnológico actual	89
2.10	TUT 10	- Girasol	- nivel tecnológico mejorado	96
2.11	TUT 11	- Jojoba	- nivel tecnológico actual	103
2.12	TUT 12	- Jojoba	- nivel tecnológico mejorado	110
2.13	TUT 13	- Maiz	- nivel tecnológico actual	117
2.14	TUT 14	- Maiz	- nivel tecnológico mejorado	124
2.15	TUT 15	- Mani	- nivel tecnológico actual	131
2.16	TUT 16	- Mani	- nivel tecnológico mejorado	138
2.17	TUT 17	- Mijo	- nivel tecnológico actual	145
2.18	TUT 18	- Mijo	- nivel tecnológico mejorado	152
2.19	TUT 19	- Sandia	- nivel tecnológico actual	159
2.20	TUT 20	- Sandia	- nivel tecnológico mejorado	166
2.21	TUT 21	- Sorgo	- nivel tecnológico actual	173
2.22	TUT 22	- Sorgo	- nivel tecnológico mejorado	180
2.23	TUT 23	- Soya	- nivel tecnológico actual	187
2.24	TUT 24	- Soya	- nivel tecnológico mejorado	194

ANEXO 3 - MAPA DE AFITUD DE LA TIEBBA
 (4 hojas + leyenda; escala 1:100,000)
 - LEYENDA

LISTA DE FIGURAS Y CUADROS*

Figura 1.1	Ubicación general del área de estudio.
Cuadro R -1	Resumen de la aptitud de la tierra para uso agrícola.
Cuadro R -2	Resumen de la aptitud de la tierra para uso ganadero.
Cuadro R -3	Resumen de la aptitud de la tierra para uso forestal.
Cuadro 2.1	Aptitudes de la tierra - uso agrícola: nivel tecnológico actual, sin conservación y manejo de suelos.
Cuadro 2.2	Aptitudes de la tierra - uso agrícola: nivel tecnológico mejorado, con conservación y manejo de suelos.
Cuadro 3.1	Aptitudes de la tierra - Ganadería en base al monte natural.
Cuadro 3.2	Aptitudes de la tierra - Ganadería en base al monte natural con monte mejorado y bancos forrajeros.
Cuadro 4.1	Incremento diamétrico anual de especies maderables.
Cuadro 4.2	Aptitudes de la tierra - uso forestal.
Cuadro 4.3	Corte permisible por especie maderable y clase de aptitud de la tierra.

* véase: Tomo 1 - Texto Principal

RESUMEN

El presente informe es la continuación del Documento de Campo No.11 (Complejos de tierra en la Provincia Gran Chaco - una determinación de cualidades de la tierra a nivel de reconocimiento) y presenta una evaluación de los recursos naturales para uso agrícola, uso ganadero y uso forestal.

La área del estudio constituye 85% de la Provincia Gran Chaco (Departamento Tarija) y cubre 16,078 kilómetros cuadrados. Debido a limitaciones de tiempo se ha excluido del estudio la región de Palos Blancos (aprox. 2,000 kilómetros cuadrados).

En total se han determinado las aptitudes de la tierra para 24 tipos de utilización agrícola, 2 tipos de uso ganadero y 1 tipo de utilización forestal, que ofrece una base para la planificación regional. La evaluación ha sido hecha siguiendo en grandes rasgos las directivas para la evaluación de tierras formuladas por FAO (1985). El concepto central de esa metodología es la comparación de los requisitos de uso con las cualidades de la tierra para un tipo de utilización específico.

La evaluación se refiere explícitamente al uso sostenible de los recursos naturales. Por consecuencia se ha puesto en la evaluación un énfasis sobre el riesgo para erosión hídrica, la biomasa aprovechable como indicación de la carga animal permisible y el incremento anual en el volumen de madera como indicación del corte permisible.

El cuadro R-1 presenta un resumen de las áreas aptas para los diferentes tipos de utilización de la tierra referente la producción agrícola en condiciones a secano. Se ha evaluado para cada cultivo dos tipos de utilización de la tierra, los cuales difieren principalmente en la aplicación de técnicas que resultan en una reducción del riesgo para erosión. Las cualidades de la tierra que han sido tomadas en cuenta en la evaluación son: las condiciones agroclimáticas, el riesgo de inundación, la disponibilidad de oxígeno para los raíces, la presencia de sales/salinidad, el riesgo para erosión hídrica, el potencial para mecanización, la capacidad de laboreo, las condiciones de germinación y establecimiento, el pH, el nivel de disponibilidad de nutrientes o la capacidad de retención de nutrientes, la susceptibilidad para sequía y las condiciones de enraizamiento. Se puede observar para los tipos de utilización de la tierra con conservación y manejo de suelos que las áreas aptas son generalmente mas grandes; áreas no aptas (N) o marginalmente aptas (A3) bajo los tipos de utilización de la tierra sin conservación y manejo de suelos son a veces clasificadas marginalmente aptas (A3) o moderadamente aptas (A2) bajo tipos de utilización con conservación y manejo de suelos, debido al riesgo reducido para erosión. Además, se puede apreciar que para la producción de oleaginosas la área clasificada como moderadamente apta (A2) es 23,850 hectáreas para girasol y 9,840 hectáreas para soya en caso de sistemas de producción sin conservación y manejo de suelos. Cuando se aplicará sistemas de producción con conservación y manejo de suelos la área clasificada como moderadamente apta (A2) aumentará hasta 67,880 hectáreas para girasol y 43,510 hectáreas para soya.

El cuadro R-2 presenta un resumen de las áreas aptas para uso ganadero en base a 2 tipos de utilización de la tierra.

El primer tipo de utilización se refiere al sistema de producción actual en base a solamente los recursos forrajeros del monte natural (producción extensiva), y en la evaluación se ha tomado en cuenta la accesibilidad, el riesgo para erosión hídrica y el biomasa aprovechable.

Se ha determinado que la capacidad de carga animal permisible para la superficie total de la área de estudio es aproximadamente 55,750 Unidades Animales, que corresponde con 89,200 cabezas de ganado bovino.

La evaluación para el segundo tipo de utilización se refiere a sistemas de producción en base a los recursos forrajeros del monte natural en combinación con monte mejorado y bancos forrajeros (FAO, 1990e). La evaluación da una indicación de las aptitudes para este sistema de producción semi-extensiva, tomando en cuenta la accesibilidad para ganado, el potencial para mecanización y el riesgo para erosión hídrica.

El cuadro R-3 presenta una estimación prudente del volumen de corte permisible por año para las especies maderables en la área de estudio, calculado en base a una aproximación del incremento anual del volumen y la superficie de las áreas aptas para uso forestal. La aptitud de una área para uso forestal ha sido determinado en base al potencial para mecanización (referente a la extracción de las troncas) y el riesgo para erosión hídrica.

El corte permisible para el Quebracho colorado, tradicionalmente la especie maderable mas importante de la zona, es 139,574 m³/año.

El Anexo 3 - Mapa de aptitudes de la tierra (vease: Tomo 2 - Anexos) presenta la distribución espacial de las unidades de tierra y su correspondiente aptitud para los diferentes tipos de utilización de la tierra.

CUADRO R -1 RESUMEN DE LA APTITUD DE LA TIERRA PARA USO AGRICOLA

Tipo de utilización de la tierra				Area (km2) por clase de aptitud de la tierra			
No.	Cultivo	Mecanización	Conservación & manejo de suelos	A1	A2	A3	N
TUT 1	Algodón	no-mecanizada	no	-	-	820.2	15258.7
TUT 2	Algodón	mecanizada	si	-	16.9	907.0	15155.0
TUT 3	Cártamo	mecanizada	no	-	64.0	727.3	15287.6
TUT 4	Cártamo	mecanizada	si	-	311.5	540.5	15226.9
TUT 5	Citricos	semi-mecanizada	no	-	-	209.7	15869.2
TUT 6	Citricos	semi-mecanizada	si	-	-	232.8	15846.1
TUT 7	Frijol	no-mecanizada	no	-	-	1655.6	14423.3
TUT 8	Frijol	mecanizada	si	-	80.0	1623.2	14375.7
TUT 9	Girasol	mecanizada	no	-	238.5	4739.6	11100.8
TUT 10	Girasol	mecanizada	si	-	678.8	4410.3	10989.8
TUT 11	Jojoba	semi-mecanizada	no	-	1604.4	6314.1	8160.4
TUT 12	Jojoba	semi-mecanizada	si	-	1826.9	6330.0	7922.0
TUT 13	Maiz	semi-mecanizada	no	-	5.8	1813.9	14259.2
TUT 14	Maiz	mecanizada	si	-	57.5	1899.9	14121.5
TUT 15	Mani	no-mecanizada	no	-	-	1136.0	14942.9
TUT 16	Mani	mecanizada	si	-	45.2	1745.5	14288.2
TUT 17	Mijo	mecanizada	no	-	219.9	4773.2	11085.9
TUT 18	Mijo	mecanizada	si	-	404.4	4970.7	10703.8
TUT 19	Sandia	semi-mecanizada	no	-	-	765.5	15313.4
TUT 20	Sandia	semi-mecanizada	si	-	65.0	933.6	15080.3
TUT 21	Sorgo	mecanizada	no	-	595.6	5006.8	10476.5
TUT 22	Sorgo	mecanizada	si	-	1045.2	4939.2	10094.4
TUT 23	Soya	semi-mecanizada	no	-	98.4	1881.1	14099.4
TUT 24	Soya	mecanizada	si	-	435.1	1868.9	13774.9

nota: 1. A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta
 2. superficie total del área de estudio 16078.9 km2

CUADRO R -2 RESUMEN DE LA APTITUD DE LA TIERRA PARA USO GANADERO

Tipo de utilización de la tierra			Area (km2) por clase de aptitud de la tierra			
No.	Nivel de intensificación	Recursos forrajeros	A1	A2	A3	N
TUT 25	Ganadería extensiva	monte natural	1411.5	8679.4	2674.1	3313.9
TUT 26	Ganadería semi-extensiva	monte natural con monte mejorado y bancos forrajeros	10234.9	1088.5	1441.6	3313.9

nota 1. A1 - sumamente apta / A2- moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta
 2. superficie total del área de estudio 16078.9 km2
 3. clase N incluye áreas considerados como no relevantes (p.e. cauce actual del Rio Pilcomayo)
 4. carga animal permisible en base al monte natural por clase de aptitud (en Unidades Animales):
 A1 - 8,716 U.A.
 A2 - 38,355 U.A.
 A3 - 8,675 U.A.
 N - 0 U.A.
 Total - 55,746 U.A.
 5. 1 Unidad Animal (U.A.) corresponde a un animal de 400 kg peso vivo
 6. aptitud de la tierra para TUT 26 determinada en base a accesibilidad para ganado, riesgo para erosión y potencial para mecanización (no incluye biomasa).

CUADRO R -3 RESUMEN DE LA APTITUD DE LA TIERRA PARA USO FORESTAL

Tipo de utilización de la tierra						
No.	Descripción	Corte permisible (m ³ /año) por clase de aptitud de la tierra				
		A1	A2	A3	N	Total (A1+A2+A3+N)
TUT 27	Explotación forestal, tecnología actual					
Especies maderables:						
	Algarrobilla	50,955	2,307	5,967	nr	59,229
	Algarrobo	23,218	1,012	162	nr	24,392
	Cebil	93,342	12,994	75,028	nr	181,364
	Cedro	4,853	441	10,634	nr	15,927
	Chirimolle	22,258	4,432	2,434	nr	29,123
	Horco Cebil	10,187	1,693	10,874	nr	22,754
	Lanza	8,606	2,803	6,309	nr	17,718
	Lapacho	1,443	0	3,163	nr	4,605
	Mistol	47,577	2,668	3,491	nr	53,735
	Mora	2,510	73	3,097	nr	5,680
	Negrillo	2,393	0	5,247	nr	7,640
	Palo Blanco	25,608	5,610	30,194	nr	61,412
	Palo Cruz	16,837	0	263	nr	17,100
	Palo Santo	17,671	0	0	nr	17,671
	Perilla	36,207	5,922	61,461	nr	103,589
	Quebracho Blanco	227,636	9,872	29,906	nr	267,415
	Quebracho Colorado	124,502	3,343	11,729	nr	139,574
	Roble	172	0	377	nr	549
	Sombra de Toro	2,326	0	117	nr	2,443
	Urundel	8,562	717	18,142	nr	27,422
	Zapallo	20,012	1,793	3,580	nr	25,385
	Totales:	746,874	55,680	282,173	nr	1,084,727

nota 1. A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta / nr - no relevante

2. clase N incluye áreas considerados como no relevantes (p.e. cauce actual del Río Pilcomayo)

3. superficie total del área de estudio - 16078.9 km²

superficie del área con aptitud de la tierra A1 - 12034.9 km²

superficie del área con aptitud de la tierra A2 - 790.3 km²

superficie del área con aptitud de la tierra A3 - 1739.8 km²

superficie del área con aptitud de la tierra N - 3313.9 km²

4. cifras de superficies y volúmenes no corregidas para áreas agrícolas y áreas urbanas

5. aptitud de la tierra determinada en base al potencial para mecanización y el riesgo para erosión.

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1 Objetivo del estudio

Una de las finalidades esperadas del proyecto CODETAR/PNUD/FAO-BOL/85/002 "Desarrollo Agropecuario Gran Chaco" era la provisión de un marco general para la planificación regional. Tomando en cuenta la muy limitada disponibilidad de datos confiables sobre el clima, fisiografía, suelos y vegetación de la provincia, se ha considerado importante hacer un inventario de los recursos naturales y una evaluación subsiguiente de los recursos naturales para determinar el potencial para agricultura, ganadería, y uso forestal.

Otra razón importante para emprender ese inventario y evaluación era la evidente necesidad de datos y lineamientos para permitir una planificación del uso de tierras, dirigida a un uso sostenido y/o conservación de los recursos naturales disponibles.

Aunque el monte está todavía cubriendo una parte grande de la provincia, las tierras son desmontadas para agricultura a un ritmo acelerado, sin dar mucha atención a los asuntos como la aptitud de las tierras y la prevención de una degradación de los suelos. Tampoco en el sector pecuario y el sector forestal se ha dado hasta la fecha atención a sistemas sostenibles de producción; áreas extensas están ya sufriendo de sobrepastoreo y/o extracción de especies maderables en tal manera que la regeneración natural está en peligro.

En general se puede apreciar que los varios ecosistemas en la provincia están deteriorándose, resultando mas y mas en problemas de degradación de suelos, una vulnerabilidad aumentada por la sequía y la desaparición gradual de especies de fauna y flora.

1.2 Marco del informe

El presente documento constituye una evaluación de los recursos naturales de la área de estudio para 27 tipos de utilización de la tierra, constituyendo uso agrícola, uso ganadero y uso forestal. Es de mencionar que la evaluación se refiere explícitamente a un uso sostenido de los recursos naturales.

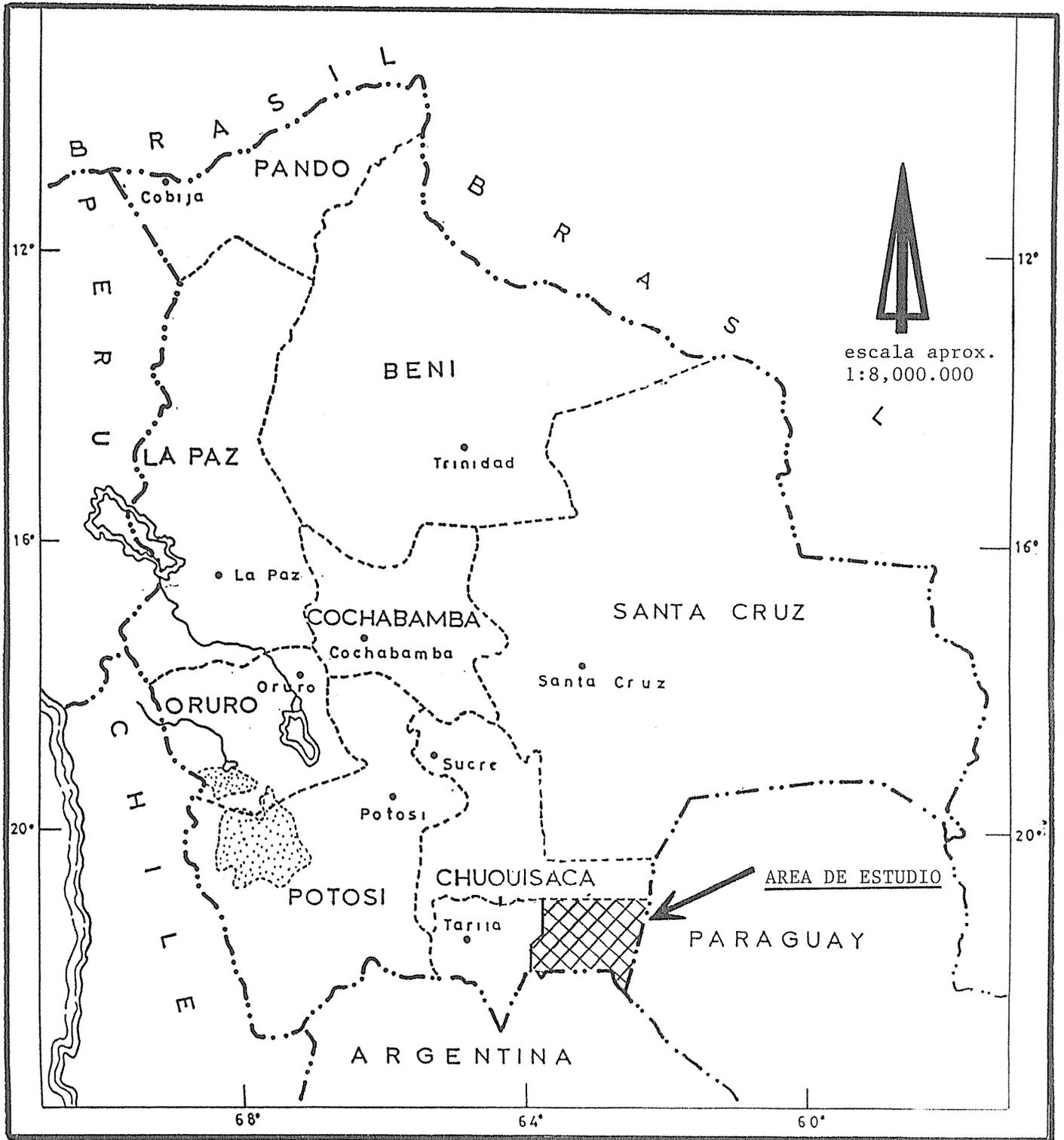
Se ha hecho la evaluación en base a los datos compilados en el documento precedente "Complejos de tierra en la provincia Gran Chaco, una determinación de cualidades de tierra a nivel de reconocimiento" (FAO, 1990d).

1.3 Area del estudio

La área del estudio, ubicada en el sud-este del país en la Provincia Gran Chaco del Departamento Tarija, cubre 16,078 kilómetros cuadrados. Debido a limitaciones de tiempo se ha excluido la región de Palos Blancos (aprox. 2,000 kilómetros cuadrados).

Su ubicación general está indicada en la figura 1.1.

Figura 1.1 Ubicación general de la área de estudio.



Con respecto a las características generales de la área del estudio (topografía, clima, uso actual de la tierra, centros de población, infraestructura y situación institucional) se refiere a FAO (1990d) y CODETAR/PNUD/FAO (1989).

Por razones tanto de personal y presupuesto disponible para el estudio como de la superficie de la provincia y la poca accesibilidad, se vió necesario limitar el estudio a una escala de reconocimiento (1:250,000), usando una metodología de trabajo bien pragmática con relativamente mucho énfasis sobre el uso de imágenes de satélite. En este contexto se considera importante mencionar que "un trabajo bueno hoy día es mejor que un trabajo perfecto mañana" (FAO, 1989d).

1.4 Metodología

La metodología usada para la evaluación sigue en grandes rasgos las directivas para la evaluación de tierras, formuladas por FAO (1985). El concepto central de la metodología es la comparación de los requisitos de uso¹ de varios tipos de utilización de la tierra² con las cualidades de la tierra³, para llegar a una determinación de las aptitudes de la tierra⁴. Es de aclarar en este contexto que los requisitos de uso y las cualidades de la tierra no se refieren solamente a condiciones de suelo pero a un rango de condiciones cual, dependiente del tipo de utilización considerado, incluye el clima, el relieve, el riesgo para erosión, las características de la vegetación, etc.

La metodología usada tiene la ventaja que se determinan las aptitudes de la tierra para tipos de utilización específicos. La metodología del USDA (1961), da en comparación solamente una idea de la aptitud de la tierra para rubros generales de uso, sin tomar suficientemente en cuenta las diferencias en los requisitos de los diferentes tipos de utilización dentro un rubro de uso. Se puede aclarar eso con el siguiente ejemplo: una unidad de tierra puede ser apta en términos generales para uso agrícola pero ese no significa que las condiciones de suelos sean aptas tanto para maní como para algodón, que son cultivos con diferentes requisitos con respecto a la textura (algodón crece bien en suelos pesados, pero maní necesita suelos francos).

Referente la metodología usada para la determinación, la clasificación y la descripción de las cualidades de tierra, se refiere al Documento de Campo No.11 (FAO, 1990d).

¹ requisito de uso de la tierra - las condiciones de la tierra necesarias o deseables para la aplicación exitosa y sostenida de un determinado tipo de utilización de la tierra.

² tipo de utilización de la tierra - una clase de uso de la tierra descrito o definido en un grado de detalle menor que el de una clase principal de uso la tierra. En el contexto de la agricultura de secano, un tipo de utilización de la tierra se refiere a un cultivo, a una combinación de cultivos o a un sistema de explotación con una asistencia técnica y socio-económica específica.

³ cualidad de la tierra - un atributo complejo de la tierra que actúa de manera distinta de las acciones de otras cualidades de la tierra en su influencia sobre la aptitud de las tierras para una clase específica de uso.

⁴ aptitud de la tierra - la aptitud de un determinado tipo de tierra para una clase especificada de uso.

CAPITULO 2

USO AGRICOLA

2.1 Introducción

Se han evaluado los recursos naturales para los siguientes 24 tipos de utilización agrícola en condiciones de producción a secano:

Nivel tecnológico: <i>actual</i>		
TUT 1	Algodón	no mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 3	Cártamo	mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 5	Citricos	semi-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 7	Frijol	no-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 9	Girasol	mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 11	Jojoba	semi-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 13	Maiz	semi-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 15	Mani	no-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 17	Hijo	mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 19	Sandia	semi-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 21	Sorgo	mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
TUT 23	Soya	semi-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos
Nivel tecnológico: <i>mejorado</i>		
TUT 2	Algodón	mecanizada, con conservación y manejo de suelos
TUT 4	Cártamo	mecanizada, con conservación y manejo de suelos
TUT 6	Citricos	semi-mecanizada, con conservación y manejo de suelos
TUT 8	Frijol	mecanizada, con conservación y manejo de suelos
TUT 10	Girasol	mecanizada, con conservación y manejo de suelos
TUT 12	Jojoba	semi-mecanizada, con conservación y manejo de suelos
TUT 14	Maiz	mecanizada, con conservación y manejo de suelos
TUT 16	Mani	mecanizada, con conservación y manejo de suelos
TUT 18	Hijo	mecanizada, con conservación y manejo de suelos
TUT 20	Sandia	semi-mecanizada, con conservación y manejo de suelos
TUT 22	Sorgo	mecanizada, con conservación de suelos
TUT 24	Soya	mecanizada, con conservación y manejo de suelos

Como se puede observar los tipos de utilización de la tierra constituyen 12 cultivos, incluyendo tanto cultivos "tradicionales" de la zona como cultivos "nuevos". La aptitud de la tierra para cada cultivo ha sido evaluada para dos niveles de producción que son diferentes principalmente en la aplicación de

técnicas que resultan en una reducción del riesgo para erosión hídrica. El nivel tecnológico "actual" se refiere en este contexto a una producción sin la aplicación de técnicas de conservación y manejo de suelos, mientras el nivel tecnológico "mejorado" se refiere a una producción con la aplicación de técnicas de conservación y manejo de suelos.

Es de mencionar que para ambos niveles de producción las tierras necesitan un periodo de descanso después un periodo de cultivo. El periodo de descanso puede ser en la forma de un barbecho (tierra temporalmente sin cultivar) o con el cultivo de un abono verde. Aunque existen diferencias entre los efectos benéficos de un barbecho y un abono verde, no se dispone de datos para estimar la duración de los periodos de descanso para ambos casos. En base a Young (FAO, 1985) se estima en una manera muy general, que el ratio entre el periodo de cultivo y el periodo de descanso es:

- 30% para los tipos de utilización de la tierra con el nivel tecnológico actual (i.e. en un periodo de 10 años la tierra puede ser cultivada 3 años, con el objetivo de no poner en peligro la sostenibilidad de la producción)
- 50% para los tipos de utilización de la tierra con el nivel tecnológico mejorado (i.e. en un periodo de 10 años la tierra puede ser cultivada 5 años, con el objetivo de no poner en peligro la sostenibilidad de la producción).

2.2 Metodología

2.2.1 Observaciones

Se ha hecho la evaluación en base a una comparación de los requisitos de uso del tipo de utilización de la tierra con las siguientes cualidades de la tierra:

- a. Condiciones agroclimáticas
- b. Riesgo de inundación
- c. Disponibilidad de oxígeno para las raíces
- d. Presencia de sales/salinidad
- e. Riesgo para erosión hídrica
- f. Potencial para mecanización
- g. Capacidad de laboreo
- h. Condiciones de germinación/establecimiento
- i. pH
- j. Nivel de disponibilidad de nutrientes o capacidad de retención de
- k. nutrientes
- l. Susceptibilidad para sequía
- m. Condiciones de enraizamiento

Se refiere a FAO,1990d (Documento de Campo No.11, Capítulo 3 y Anexo 1) para las definiciones de las cualidades de la tierra y las respectivas metodologías empleadas para su determinación y clasificación.

2.2.2 Riesgo para erosión hídrica

El riesgo para erosión hídrica en tipos de utilización de la tierra sin conservación y manejo de suelos es obviamente diferente del riesgo para erosión hídrica en tipos de utilización de tierra con conservación y manejo de suelos.

Con fines de tomar estas diferencias en cuenta en la determinación de la aptitud de la tierra, se ha expresado los efectos benéficos de técnicas de conservación y manejo de suelos, como un aumento en la cobertura vegetal. Aunque la cobertura vegetal en un tipo de utilización de la tierra con conservación y manejo de suelos no tiene que ser necesariamente mucho mas que la cobertura vegetal en un tipo de utilización sin conservación y manejo de suelos, se ha supuesto que los efectos benéficos de técnicas de conservación y manejo de suelos (p.e. mejor infiltración, reducido escurrimiento, mejor agregación del suelo) pueden ser comparados con un aumento la cobertura vegetal.

En base a la metodología de Wischmeier y Smith (1978) se ha determinado el riesgo para erosión hídrica (expresada como la pérdida de suelo en toneladas/hectárea/año) usando los siguientes índices para la cobertura vegetal:

- tipos de utilización de la tierra sin conservación y manejo de suelos:
 - cultivos anuales - C = 0.40
 - cultivos perennes - C = 0.30
- tipos de utilización de la tierra con conservación y manejo de suelos:
 - cultivos anuales - C = 0.25
 - cultivos perennes - C = 0.15

El riesgo de erosión determinado para cada unidad de tierra ha sido clasificado en 4 clases, tal como fue descrito en el Documento de Campo No.11 (FAO, 1990d, Anexo 1). En base de estas clases se ha determinado la aptitud de la tierra en la manera siguiente:

Clase de erosión	Clase de aptitud de la tierra	
1	a1	sumamente apta
2	a3	marginamente apta
3	n	no apta
4	n	no apta

2.2.3 Potencial para mecanización

La aptitud de la tierra con respecto al potencial para mecanización ha sido clasificado en la manera siguiente:

Potencial para mecanización (clase)	Aptitud de la tierra
1, 1-2	a1 sumamente apta
2, 2-3	a2 moderadamente apta
3, 3-4	a3 marginalmente apta
4, 5	n no apta

2.2.4 Nivel de disponibilidad de nutrientes, capacidad de retención de nutrientes, pH

Aunque el nivel de disponibilidad de nutrientes, la capacidad de retención de nutrientes y el pH son generalmente considerados como cualidades de la tierra moderadamente importantes, estas cualidades no han tenido tanta importancia en la clasificación final de la aptitud de la tierra en el presente estudio.

A pesar de que se han determinado las aptitudes de la tierra para estas 3 cualidades, la reducida cantidad de análisis disponible para la área de estudio y la gran variabilidad que ocurre normalmente en los análisis de la fertilidad de suelos, no han permitido una incorporación de estas aptitudes en la clasificación de la aptitud general de la tierra. Solamente en caso que el nivel de disponibilidad de nutrientes, la capacidad de retención de nutrientes o el pH habían sido clasificados no aptos (N), se han mencionado estas cualidades de la tierra como cualidades limitantes.

En la evaluación de los tipos de utilización de la tierra con el nivel tecnológico "actual", que están entre otros factores caracterizados por ninguna fertilización del suelo, se ha considerado el nivel de disponibilidad de los nutrientes mas limitantes (potasio y fósforo) y el pH como lo mas indicativo para las condiciones de fertilidad.

En la evaluación de los tipos de utilización de la tierra con el nivel tecnológico "mejorado", que están entre otros factores caracterizados por la aplicación de técnicas dirigidas a mejorar la fertilidad del suelo (a través de la aplicación de fertilizantes, uso de abonos verdes etc.), se ha considerado la capacidad de retención de nutrientes y el pH como lo mas indicativo para las condiciones de fertilidad.

En razón de la falta de datos detallados sobre los requerimientos de los diferentes cultivos referentes al nivel de disponibilidad de nutrientes y la capacidad de retención de nutrientes, los requerimientos nutricionales de los

cultivos considerados han sido agrupados en tres clases:

- bajos requerimientos nutricionales
- moderados requerimientos nutricionales
- altos requerimientos nutricionales.

El Anexo 1 (Tomo 2 - Anexos) detalla separadamente para cada cultivo los requerimientos para cada clase de aptitud de la tierra.

2.2.5 Condiciones de germinación y establecimiento

Se ha supuesto que para los tipos de utilización de la tierra con conservación y manejo de suelos (i.e. nivel tecnológico "mejorado") las condiciones de suelo han mejorado en tal manera que las condiciones de germinación y establecimiento son mas favorables en comparación con los tipos de utilización de la tierra sin conservación y manejo de suelos.

En la evaluación se ha tomado en cuenta ese efecto, a través de aumentar la aptitud la tierra para las condiciones de germinación y establecimiento con una clase.

2.2.6 Comparación de los requisitos de uso con las cualidades de la tierra

La comparación de las cualidades de la tierra con los requisitos de uso ha sido hecha en 3 etapas:

- una primera evaluación^{de} un grupo de cualidades de la tierra consideradas muy importantes, en base de la cual se ha clasificado con computadora en forma preliminar la aptitud general de la tierra.
Este grupo de cualidades evaluadas constituyó generalmente:
a. las condiciones agroclimáticas b. el riesgo para inundación
c. la disponibilidad de oxígeno para las raíces (drenaje) d. la presencia de sales/salinidad e. el riesgo para erosión f. el potencial para mecanización.
- una segunda evaluación con computadora de un grupo de cualidades de la tierra consideradas moderadamente importantes.
Este grupo de cualidades de la tierra constituyó generalmente:
a. la capacidad de laboreo b. las condiciones de germinación y establecimiento c. el pH d. el nivel de disponibilidad de nutrientes o la capacidad de retención de nutrientes e. la susceptibilidad para sequía
f. las condiciones de enraizamiento.
- una comparación y chequeo manual de los resultados obtenidos mediante las evaluaciones mencionadas arriba, en base a la cual se ha determinado la clasificación final de la aptitud de la tierra y las cualidades mas limitantes.

Cualidades de la tierra consideradas no relevantes para un tipo de utilización o cualidades de las cuales no se disponía de datos, han sido clasificadas como sumamente aptas (a1), con fines de no influenciar negativamente la clasificación final de la aptitud de la tierra (según FAO, 1985).

2.3 Tipos de utilización de la tierra

2.3.1 Condiciones comunes y condiciones requeridas

El resumen de los factores comunes para los diferentes tipos de utilización de la tierra, ha sido tomado en parte de CODETAR/PNUD/FAO (1989) y FAO (1990b)

La descripción de estos factores comunes refleja a grandes rasgos la situación actual, y completa en este sentido las descripciones de los tipos de utilización de la tierra con el nivel tecnológico "actual" (TUT 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 y 23). Por razones de escala estos factores no han sido incorporados en la definición de los requisitos de uso de la tierra detallados en el Anexo 1. No obstante eso, se puede apreciar que los tipos de utilización de la tierra con un nivel tecnológico "mejorado" (TUT 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 y 24) requerirán en muchos casos cambios en estas condiciones comunes con fin de ser factibles. Ejemplos son: a. la escasez de maquinaria agrícola; eso no afecta seriamente la producción de frijol con un nivel tecnológico "actual" (TUT 7; cultivo manual o con tracción animal), pero tiene implicancias para la producción de frijol con un nivel tecnológico "mejorado" (TUT 8; cultivo mecanizado) b. la escasez de asesoramiento técnico a los productores; eso debe ser mejorado para lograr una aplicación de técnicas de conservación y manejos de suelos que forman parte integral de los tipos de utilización de la tierra con un nivel tecnológico mejorado.

Tenencia de tierra	Referente las condiciones de tenencia de la tierra y los tamaños de las fincas en la área de estudio se refiere a FAO (1990f).
Intensidad de capital/ facilidades de crédito	En general la restringida liquidez financiera de los productores presenta limitaciones y causa en una producción reducida o prohíbe la realización de ciertos cultivos. Además, se puede observar una ausencia de facilidades de crédito que puedan permitir un equipamiento adecuado y la realización de las tareas culturales en el momento y forma óptima.
Mano de obra/ maquinaria agrícola	Se supone que la escasez de mano de obra disponible (tanto familiar como externo) presenta problemas en las épocas con mucha demanda. La disponibilidad de maquinaria agrícola presenta especialmente en la parte de la área de estudio ubicado al norte del Río Pilcomayo (la "Tercera Sección") un problema e impide muchas veces, la ejecución de operaciones agrícolas en su momento oportuno, causando considerables reducciones en los rendimientos.
Servicios de asesoramiento técnico	En general existe una escasez de asesoramiento técnico a los productores. Servicios de extensión son insuficientes.

Almacenamiento/ procesamiento	Facilidades de almacenamiento (centros de acopio) no existen en la área de estudio. Referente al procesamiento de productos agrícolas hay solamente la Fabrica de Aceites Comestibles (FAC) en Villa Montes, la cual en realidad procesa únicamente soya debido al requerido volumen mínimo de procesamiento.
Infraestructura/ transporte	La red vial, tanto regional como intra-regional, está poco desarrollada y deficiente en términos de transitabilidad en la temporada de lluvias (Octubre hasta Abril). Además, se puede observar una escasez de medios baratos de transporte.

2.3.2 Descripción de los tipos de utilización de la tierra

A continuación se presenta una descripción de cada tipo de utilización de la tierra, incluyendo descripciones de:

- las variedades empleadas (cultivares)
- los rendimientos indicativos para diferentes niveles de aptitud de la tierra
- la preparación de la tierra
- la siembra (época, densidad) o plantación del cultivo
- el uso de fertilizantes
- la aplicación de técnicas de conservación y manejo del suelo
- el control de malezas
- el control de plagas y enfermedades (control fitosanitario)
- la cosecha.

En base a estas descripciones e información adicional referente a la agronomía de cada cultivo, se han elaborado los requisitos de uso de la tierra, para cada tipo de utilización. Estos requisitos de uso están detallados en el Anexo 1 (Tomo 2 - Anexos).

Es de mencionar que la descripción de cada tipo de utilización de la tierra es una generalización a nivel de reconocimiento, tratando por razones de simplicidad a cada cultivo como un solo tipo de utilización de la tierra. No obstante eso, se puede apreciar a un escala mas detallada que un tipo de utilización de la tierra incluye a veces varios cultivos, cuales integran una rotación (p.e. maíz y soya).

Los rangos de los rendimientos indicativos para los diferentes niveles de aptitud de la tierra son estimaciones prudentes. En caso de cultivos "tradicionales" de la zona (cítricos, frijol, mani, maíz, sandía y soya) se han estimado los rendimientos en base al conocimiento y experiencia local. En caso de cultivos "nuevos" para la zona (algodón, cártamo, girasol, jojoba, mijo y sorgo) se han estimado los rendimientos en base a los datos citados en BAI (1984) y ILACO (1981). No fue posible indicar las diferencias en rendimientos que existen entre los tipos de utilización de la tierra con el nivel tecnológico "actual" (i.e. sin conservación y manejo de los suelos) y los tipos de utilización de la tierra con el nivel tecnológico mejorado (i.e. con conservación y manejo de suelos). Se

supone que los rendimientos para los tipos de utilización de la tierra sin conservación y manejo de suelos están cerca los valores inferiores de los rangos indicados, mientras los rendimientos para los tipos de utilización de la tierra con conservación y manejo de suelos, están cerca los valores medianos de los rangos indicados.

TUT 1 Algodón - nivel tecnológico actual (no-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades: Stoneville 7A (procedencia Estados Unidos); cultivo de verano

Rendimiento indicativo: semilla con fibra (lint): 800-1000 kg/ha (tierra A1), 600-800 kg/ha (tierra A2), 400-600 kg/ha (tierra A3), <400 kg/ha (tierra N)

Preparación de la tierra: mecanizada, sin datos adicionales

Siembra: Octubre hasta Noviembre

Fertilización: ningún

Conservación de suelos: ningún

Control de malezas: -

Control fitosanitario: -

Cosecha: manual

TUT 2 Algodón - nivel tecnológico mejorado (mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades: Stoneville 7A (procedencia Estados Unidos); cultivo de verano

Rendimiento indicativo: semilla con fibra (lint): 800-1000 kg/ha (tierra A1), 600-800 kg/ha (tierra A2), 400-600 kg/ha (tierra A3), <400 kg/ha (tierra N)

Preparación de la tierra: mecanizada, sin datos adicionales

Siembra: Octubre hasta Noviembre

Fertilización: uso de abonos verdes, posiblemente abonos químicos (NPK)

Conservación de suelos: uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastros, abonos verdes) etc.

Control de malezas: -

Control fitosanitario: -

Cosecha: mecanizada (con cosechadora)

TUT 3 Cártamo - nivel tecnológico actual (mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades:	Ipora Guazu, Breñas H-8 (procedencia Argentina); cultivo de invierno (ciclo 130-150 días)
Rendimiento indicativo:	1300-1500 kg/ha (tierra A1), 1000-1300 kg/ha (tierra A2), 700-1000 kg/ha (tierra A3), <700 kg/ha (tierra N); margen bruto aprox. US\$ 33.00/ha (con 1000 kg/ha)
Preparación de la tierra:	1-2 rastreadas directamente después el cultivo de verano (p.e. soya)
Siembra:	15 de Mayo hasta 30 de Junio; en surcos con sembradora común de soya, distancia entre surcos 60-70 cm, distancia entre plantas 5-10 cm; tratamiento de semilla con 120 gramos Thiram 50 W.P. (fungicida) y 750-1000 gramos de Carbosulfan (insecticida) por 100 kg de semilla
Fertilización:	ningún
Conservación de suelos:	ningún
Control de malezas:	generalmente muy limitado; deshierbe manual o con cultivadora entre 40-60 días después germinación
Control fitosanitario:	generalmente muy limitado; según necesidad
Cosecha:	solamente mecanizada; cosechadora común para granos o soya con algunos ajustes

TUT 4 Cártamo - nivel tecnológico mejorado (mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades:	Ipora Guazu, Breñas H-8 (procedencia Argentina); cultivo de invierno (ciclo 130-150 días)
Rendimiento indicativo:	1300-1800 kg/ha (tierra A1), 1000-1300 kg/ha (tierra A2), 700-1000 kg/ha (tierra A3), <700 kg/ha (tierra N)
Preparación de la tierra:	1-2 rastreadas directamente después el cultivo de verano (p.e. soya)
Siembra:	15 de Mayo hasta 30 de Junio; en surcos con sembradora común de soya, distancia entre surcos 60-70 cm, distancia entre plantas 5-10 cm; tratamiento de semilla con 120 gramos Thiram 50 W.P. (fungicida) y 750-1000 gramos de Carbosulfan (insecticida) por 100 kg de semilla
Fertilización:	uso de abonos verdes, posiblemente abonos químicos (NPK)
Conservación de suelos:	uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastros, abonos verdes) etc.
Control de malezas:	generalmente muy limitado; deshierbe manual o con cultivadora entre 40-60 días después germinación
Control fitosanitario:	generalmente muy limitado; según necesidad
Cosecha:	solamente mecanizada; cosechadora común para granos o soya con algunos ajustes

TUT 5 Citricos - nivel tecnológico actual (semi-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades:	variedades locales ("criollas") de naranja con pie de mandarina Cleopatra (Citrus reshni), limón rugoso o naranja agria; cultivo perenne
Rendimiento indicativo:	20,000-25,000 kg/ha (tierra A1), 15,000-20,000 kg/ha (tierra A2), 10,000-15,000 kg/ha (tierra A3), <10,000 kg/ha (tierra N)
Plantación:	distancia entre surcos 6.5-7.0 m, distancia entre plantas 3.5-4.5 m (300-400 plantas/ha); en Julio y Agosto corte de chupones, según necesidad raleo de ramas para obtener una poda oportuna
Fertilización:	ningún
Conservación de suelos:	ningún
Control de malezas:	labranza mensual superficial con azadon o pasada con rastra de discos en Septiembre-October
Control fitosanitario:	según necesidad control de moscas de frutas, cochanillas y pulgones; prevención y control de "gomosis" (Phytophthora spp.)
Cosecha:	principalmente Junio y Julio, pero variable por variedad

TUT 6 Citricos - nivel tecnológico mejorado (semi-mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades:	variedades locales ("criollas") de naranja con pie de mandarina Cleopatra (Citrus reshni), limón rugoso o naranja agria; cultivo perenne
Rendimiento indicativo:	20,000-25,000 kg/ha (tierra A1), 15,000-20,000 kg/ha (tierra A2), 10,000-15,000 kg/ha (tierra A3), <10,000 kg/ha (tierra N)
Plantación:	distancia entre surcos 6.5-7.0 m, distancia entre plantas 3.5-4.5 m (300-400 plantas/ha); en Julio y Agosto corte de chupones, según necesidad raleo de ramas para obtener una poda oportuna
Fertilización:	con NPK, o PK en combinación con abonos verdes
Conservación de suelos:	uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastrosos, abonos verdes, etc)
Control de malezas:	labranza mensual superficial con azadon o pasada con rastra de discos en Septiembre-October; cobertura con leguminosa (p.e. Lablab spp., Vigna spp.)
Control fitosanitario:	según necesidad control de moscas de frutas, cochanillas y pulgones; prevención y control de "gomosis" (Phytophthora spp.)
Cosecha:	principalmente Junio y Julio, pero variable por variedad

TUT 7 Frijol - nivel tecnológico actual (no-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades:	Phaseolus vulgaris, variedad Carioca (producción de grano); cultivo de verano (ciclo aprox. 90 días)
Rendimiento indicativo:	1800-2500 kg/ha (tierra A1), 1500-1800 kg/ha (tierra A2), 1000-1500 kg/ha (tierra A3), <1000 kg/ha (tierra N); margen bruto aprox. US\$ 600.00/ha (con 2000 kg/ha)
Preparación de la tierra:	manual o tracción animal; sin datos adicionales
Siembra:	Enero hasta Febrero
Fertilización:	ningún
Conservación de suelos:	ningún
Control de malezas:	
Control fitosanitario:	según necesidad (susceptible a enfermedades fungosas, virosicas, y pulgones)
Cosecha:	manual

TUT 8 Frijol - nivel tecnológico mejorado (mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades:	Phaseolus vulgaris, variedad Carioca (producción de grano); cultivo de verano (ciclo aprox. 90 días)
Rendimiento indicativo:	1800-2500 kg/ha (tierra A1), 1500-1800 kg/ha (tierra A2), 1000-1500 kg/ha (tierra A3), <1000 kg/ha (tierra N)
Preparación de la tierra:	mecanizada; sin datos adicionales
Siembra:	Enero hasta Febrero
Fertilización:	uso de abonos químicos (PK)
Conservación de suelos:	uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastrójos), etc.
Control de malezas:	
Control fitosanitario:	según necesidad (susceptible a enfermedades fungosas, virosicas, y pulgones)
Cosecha:	mecanizada; sin datos adicionales

TUT 9 Girasol - nivel tecnológico actual (mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades:	hibridos y enanas con corto periodo de crecimiento; cultivo de verano (ciclo 85-90 días)
Rendimiento indicativo:	1500-2500 kg/ha (tierra A1), 1000-1500 kg/ha (tierra A2), 800-1000 kg/ha (tierra A3), < 800 kg/ha (tierra N)
Preparación de la tierra:	mecanizada; sin datos adicionales
Siembra:	Noviembre hasta Diciembre
Fertilización:	ningún
Conservación de suelos:	ningún
Control de malezas:	-
Control fitosanitario:	según necesidad (muy susceptible a enfermedades fungosas)
Cosecha:	mecanizada (trilladora)

TUT 10 Girasol - nivel tecnológico mejorado (mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades:	hibridos y enanas con corto periodo de crecimiento; cultivo de verano (ciclo 85-90 días)
Rendimiento indicativo:	1500-2500 kg/ha (tierra A1), 1000-1500 kg/ha (tierra A2), 800-1000 kg/ha (tierra A3), < 800 kg/ha (tierra N)
Preparación de la tierra:	mecanizada; sin datos adicionales
Siembra:	Noviembre hasta Diciembre
Fertilización:	uso de abonos verdes, posiblemente abonos químicos (NPK)
Conservación de suelos:	uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastros, abonos verdes) etc.
Control de malezas:	-
Control fitosanitario:	según necesidad (muy susceptible a enfermedades fungosas)
Cosecha:	mecanizada (trilladora)

TUF 11 Jojoba - nivel tecnológico actual (semi-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades: no datos; cultivo perenne
Rendimiento indicativo: -
Plantación: propagación vegetativa en base a estacas, o siembra en bolsas de plástico con trasplante después 4 meses (preferiblemente en Noviembre-Diciembre para aprovechar lo mas posible la estación de lluvia)
Fertilización: ningún
Conservación de suelos: ningún
Control de malezas: mecanizada; sin datos adicionales
Control fitosanitario: -
Cosecha: semi-mecanizada; sin datos adicionales

TUF 12 Jojoba - nivel tecnológico mejorado (semi-mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades: no datos; cultivo perenne
Rendimiento indicativo:
Plantación: propagación vegetativa en base a estacas, o siembra en bolsas de plástico con trasplante después 4 meses (preferiblemente en Noviembre-Diciembre para aprovechar lo mas posible la estación de lluvia)
Fertilización: uso de abonos verdes y posiblemente abonos químicos (NPK)
Conservación de suelos: uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastros, abonos verdes) etc
Control de malezas: mecanizada; sin datos adicionales
Control fitosanitario: -
Cosecha: semi-mecanizada; sin datos adicionales

TUT 13 Maíz - nivel tecnológico actual (semi-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades:	locales mejoradas, Swan
Rendimiento indicativo:	2500-4000 kg/ha (tierra A1), 2000-2500 kg/ha (tierra A2), 1500-2000 kg/ha (tierra A3), <1500 kg/ha (tierra N); mano de obra 15 días/ha; margen bruto US\$ 48.00/ha (con 2800 kg, precio del mercado US\$ 5.50/100 kg)
Preparación de la tierra:	mecanizada con maquinaria propia o alquilada; 1 arada con discos, 1 rastreada, aporque
Siembra:	15 de Noviembre hasta 15 de Enero con sembradora propia o alquilada (US\$ 13.00/ha); 18-20 kg de semilla/ha (semilla de propia producción i.e. no certificada); distancia entre surcos 75-80 cm; 40,000-50,000 plantas/ha
Fertilización:	ningún
Conservación de suelos:	ningún
Control de malezas:	manual
Control fitosanitario:	pulverización con Nuvacron (1 litro/ha)
Cosecha:	semi-mecanizada, i.e. con trilladora estacionaria

TUT 14 Maíz - nivel tecnológico mejorado (mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades:	locales mejoradas, Swan
Rendimiento indicativo:	2500-4000 kg/ha (tierra A1), 2000-2500 kg/ha (tierra A2), 1500-2000 kg/ha (tierra A3), <1500 kg/ha (tierra N); mano de obra 16 días/ha; margen bruto US\$ 70.00/ha (con 3500 kg/ha, precio del mercado US\$ 5.50/100 kg)
Preparación de la tierra:	mecanizada con maquinaria propia o alquilada; 1 arada con discos, 1 rastreada, aporque
Siembra:	15 de Noviembre hasta 15 de Enero con sembradora propia o alquilada (US\$ 13.00/ha); 18-20 kg de semilla/ha (semilla certificada); distancia entre surcos 75-80 cm; 40,000-50,000 plantas/ha
Fertilización:	uso de abonos verdes (p.e. Lablab spp.) y posiblemente abonos químicos (NPK)
Conservación de suelos:	uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastrosos, abonos verdes) etc.
Control de malezas:	en momento oportuno con cultivador (mecanizado)
Control fitosanitario:	pulverización con Alsystin (0.3 kg/ha)
Cosecha:	mecanizada con cosechadora

TUT 15 Maní - nivel tecnológico actual (no-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades:	variedades locales ("maní de boca"): Coloradito (erecto), Overo (semi-erecto), Bayo Gigante (rastrero), Colorado Grande (rastrero); cultivo de verano (ciclo 120-140 días)
Rendimiento indicativo:	1500-1800 kg/ha (tierra A1); mano de obra 135 días/ha
Preparación de la tierra:	tracción animal; 2 aradas cruzadas
Siembra:	15 de Octubre hasta 15 de Diciembre; manual o con tracción animal; 50-70 kg de semilla pelada/ha (semilla no tratada); distancia entre surcos 60-80 cm (var. rastreras) o 40-50 cm (var. erectas); distancia entre plantas 25-40 cm
Fertilización:	ningún
Conservación de suelos:	ningún
Control de malezas:	manual, pero generalmente insuficiente
Control fitosanitario:	uso de productos muy tóxicos, pero insuficiente control de enfermedades
Cosecha:	manual; arrancado y secado en el campo (7-10 días), despicado y pelado manual

TUT 16 Maní - nivel tecnológico mejorado (semi-mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades:	variedades locales ("maní de boca"): Coloradito (erecto), Overo (semi-erecto), Bayo Gigante (rastrero), Colorado Grande (rastrero); cultivo de verano (ciclo 120-140 días)
Rendimiento indicativo:	2000-3000 kg/ha (tierra A1), 1500-2000 kg (tierra A2), 1000-1500 kg/ha (tierra A3), <1000 kg/ha (tierra N); mano de obra aprox. 145 días/ha
Preparación de la tierra:	mecanizada; 1 arada y 1 rastreada
Siembra:	15 de Octubre hasta 15 de Diciembre; mecanizada con sembradora de soya modificada para maní; 50-80 kg de semilla pelada/ha (semilla tratada con 100 gramos de Buzan 30 C.E. o 250 gramos de Thiram por 100 kg de semilla); distancia entre surcos 60-70 cm, distancia entre plantas 8-10 cm (var. erectas) o 15-20 cm (var. rastreras)
Fertilización:	uso de abonos químicos (NPK) según necesidad
Conservación de suelos:	uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastreros) etc.
Control de malezas:	2 veces hasta 20-25 días después la siembra con herbicidas pre-emergente o post-emergente
Control fitosanitario:	uso de productos menos tóxicos con aplicaciones según necesidad; dos aplicaciones preventivas de Dithane M-45 o Mannate (1 kg/ha en 20-25 días y 30-40 días después la siembra); uso de 1-2 kg/ha de cebo (mezcla de Sevin-30 o Dipterex con aserrín aplicada a una profundidad de 10-15 cm)
Cosecha:	arrancado manual y secado en el campo (7-10 días); despicado y pelado mecanizado (peladora estacionaria)

TUT 17 Mijo - nivel tecnológico actual (mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades: tipo "bullrush", variedades con ciclo corto (<90 días); cultivo de verano

Rendimiento indicativo: 1500-2000 kg/ha (tierra A1), 1000-1500 kg/ha (tierra A2), 800-1000 kg/ha (tierra A3), <800 kg/ha (tierra N)

Preparación de la tierra: mecanizada; sin datos adicionales

Siembra: Diciembre hasta Enero

Fertilización: ningún

Conservación de suelos: ningún

Control de malezas: -

Control fitosanitario: -

Cosecha: mecanizada; sin datos adicionales

TUT 18 Mijo - nivel tecnológico mejorado (mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades: tipo "bullrush", variedades con ciclo corto (<90 días); cultivo de verano

Rendimiento indicativo: 1500-2000 kg/ha (tierra A1), 1000-1500 kg/ha (tierra A2), 800-1000 kg/ha (tierra A3), <800 kg/ha (tierra N)

Preparación de la tierra: mecanizada; sin datos adicionales

Siembra: Diciembre hasta Enero

Fertilización: uso de abonos verdes, posiblemente abonos químicos (NPK)

Conservación de suelos: uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastrosos, abonos verdes) etc.

Control de malezas:

Control fitosanitario:

Cosecha: mecanizada; sin datos adicionales

TUT 19 Sandia - nivel tecnológico actual (semi-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades:	Charleston Grey; cultivo de invierno
Rendimiento indicativo:	2000-2500 unid/ha (tierra A1), 1500-2000 unid/ha (tierra A2), 1000-1500 unid/ha (tierra A3), <1000 unid/ha (tierra N); mano de obra 63 días/ha; margen bruto US\$ 122.00/ha (con 2000 unidades/ha, precio del mercado US\$ 0.23/unidad)
Preparación de la tierra:	mecanizada; 1 arada, 1 rastreada
Siembra:	15 de Mayo hasta 30 de Junio; manual, 0.4-0.8 kg de semilla/ha (semilla no tratada), con resiembra después germinación de la primera siembra
Fertilización:	ningún
Conservación de suelos:	ningún
Control de malezas:	2 deshierbes (manual)
Control fitosanitario:	aprox. 17 aplicaciones hasta cosecha con Tamaron, Manzate o Bayfolan
Cosecha:	en tres cortes a partir de 90 días después germinación

TUT 20 Sandia - nivel tecnológico mejorado (semi-mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades:	Charleston Grey; cultivo de invierno
Rendimiento indicativo:	2000-2500 unid/ha (tierra A1), 1500-2000 unid/ha (tierra A2), 1000-1500 unid/ha (tierra A3), <1000 unid/ha (tierra N); mano de obra 43 días/ha; margen bruto aprox. US\$ 300.00/ha (con 2500 unidades/ha, precio del mercado US\$ 0.23/unidad)
Preparación de la tierra:	mecanizada; 1 arada (30-45 días antes la siembra), 1 rastreada directamente antes la siembra
Siembra:	15 de Mayo hasta 30 de Junio; manual, 0.4-0.8 kg de semilla/ha (semilla tratada con Sevin-80), con resiembra reducida después germinación de la primera siembra
Fertilización:	uso de abonos químicos (NPK), fertilización foliar (1 ^{ra} aplicación cuando el cultivo empieza a largar guía, 2 ^{da} aplicación antes o durante la floración) o uso de abonos verdes (Lablab spp., Glycine (Neonotonia wightii) o Desmodium spp.)
Conservación de suelos:	uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastrosos, abonos verdes) etc.
Control de malezas:	deshierbe con rastra de discos o uso de herbicidas post-emergentes (aplicación con mucho cuidado cuando el cultivo tiene 5-15 cm de altura; 1.2-2.4 litros Trifluralina/ha en combinación con una rastreada para su incorporación en el suelo)
Control fitosanitario:	según necesidad (aprox. 5 aplicaciones); aplicación de cebo (mezcla de Dipterax, aserrín y melaza) contra gusanos tierreros
Cosecha:	en tres cortes a partir de 90 días después germinación

TUT 21 Sorgo - nivel tecnológico actual (mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades:	Sorgo bicolor, variedades híbridas con ciclo corto (120-130 días); cultivo de verano
Rendimiento indicativo:	2500-3000 kg/ha (tierra A1), 2000-2500 kg/ha (tierra A2), 1500-2000 kg/ha (tierra A3), <1500 kg/ha (tierra N)
Preparación de la tierra:	mecanizada; sin datos adicionales
Siembra:	Diciembre hasta Enero; mecanizada; sin datos adicionales
Fertilización:	ningún
Conservación de suelos:	ningún
Control de malezas:	mecanizada o con herbicidas
Control fitosanitario:	no datos, pero enfermedades fungosas pueden ser un problema
Cosecha:	mecanizada (cosecha de grano); sin datos adicionales

TUT 22 Sorgo - nivel tecnológico mejorado (mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades:	Sorgo bicolor, variedades híbridas con ciclo corto (120-130 días); cultivo de verano
Rendimiento indicativo:	2500-3000 kg/ha (tierra A1), 2000-2500 kg/ha (tierra A2), 1500-2000 kg/ha (tierra A3), <1500 kg/ha (tierra N)
Preparación de la tierra:	mecanizada; sin datos adicionales
Siembra:	Diciembre hasta Enero; mecanizada; sin datos adicionales
Fertilización:	uso de abonos verdes, posiblemente abonos químicos (NPK)
Conservación de suelos:	uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastros, abonos verdes) etc.
Control de malezas:	mecanizada o con herbicidas
Control fitosanitario:	no datos, pero enfermedades fungosas pueden ser un problema
Cosecha:	mecanizada (cosecha de grano); sin datos adicionales

TUT 23 Soya - nivel tecnológico actual (semi-mecanizada, sin conservación y manejo de suelos)

Variedades:	UFV-1, DOKO; cultivo de verano
Rendimiento indicativo:	2000-3000 kg/ha (tierra A1), 1500-2000 kg/ha (tierra A2), 1000-1500 kg/ha (tierra A3), <1000 kg/ha (tierra N); mano de obra 15 días/ha; margen bruto US\$ 71.00/ha (con 1600 kg/ha, precio del mercado US\$ 150.00/1000 kg)
Preparación de la tierra:	mecanizada, con maquinaria propia o alquilada; 1 pasada con arado de discos, 1 rastreada
Siembra:	mecanizada, con sembradora propia o alquilada (US\$ 13.00/ha); 70 kg de semilla/ha (semilla no-certificada, inoculación (sin azúcar) con 200 gramos de inoculante)
Fertilización:	ningún
Conservación de suelos:	ningún
Control de malezas:	manual o mecanizada con cultivador; adicionalmente limpieza pre-cosecha
Control fitosanitario:	pulverización con Nuvacron (1 litro/ha)
Cosecha:	arancar y anontonar manualmente, procesamiento con trilladora estacionaria

TUT 24 Soya - nivel tecnológico mejorado (mecanizada, con conservación y manejo de suelos)

Variedades:	UFV-1, DOKO; cultivo de verano
Rendimiento indicativo:	2000-3000 kg/ha (tierra A1), 1500-2000 kg/ha (tierra A2), 1000-1500 kg/ha (tierra A3), <1000 kg/ha (tierra N); mano de obra 6.5-9 días/ha; margen bruto US\$ 149.00/ha (con 2200 kg/ha, precio del mercado US\$ 150.00/1000 kg)
Preparación de la tierra:	mecanizada, con maquinaria propia o alquilada; 1 pasada con arado de discos cuando comienzan las primeras lluvias, 1 rastreada 15-20 días antes la siembra, rastreada directamente antes la siembra (si necesario)
Siembra:	mecanizada, con sembradora propia o alquilada (US\$ 13.00/ha); 80 kg de semilla/ha (semilla certificada, inoculación (con azúcar) con 230 gramos de inoculante)
Fertilización:	uso de abonos químicos (PK)
Conservación de suelos:	uso de técnicas conservacionistas enfocando al mejoramiento de las condiciones de crecimiento; p.e. sistemas de labranza, caballones y franjas de pastos dirigidas a reducir el escurrimiento y aumentar la disponibilidad de agua en el perfil de suelo, incorporación de materia orgánica (rastros) etc.
Control de malezas:	mecanizada con cultivador o con herbicidas pre-emergentes; adicionalmente limpieza pre-cosecha
Control fitosanitario:	pulverización con Alsystin (0.2 kg/ha) en el estado de la formación de las vainas
Cosecha:	mecanizada; cosechadora con cabezal soyero

2.4 Aptitudes de la tierra

Los cuadros 2.1 y 2.2* presentan un resumen de la aptitud de la tierra para los tipos de utilización con nivel tecnológico "actual" (sin conservación y manejo de suelos) y nivel tecnológico "mejorado" (con conservación y manejo de suelos). Se puede observar que existen diferencias entre las aptitudes de la tierra para los diferentes niveles tecnológicos de un cultivo. Estas diferencias son principalmente resultado del reducido riesgo para erosión debido a la aplicación de técnicas de conservación y manejo de suelos.

El Anexo 3- Mapa de aptitud de las tierras (Tomo 2 - Anexos) presenta la distribución espacial de las unidades de tierra y su correspondiente aptitud para los diferentes tipos de utilización.

La comparaciones detalladas de cada requisito de uso con su correspondiente cualidad de la tierra para cada tipo de utilización y cada unidad de tierra están presentadas en los Anexos 2.1 hasta 2.24 (Tomo 2 - Anexos).

* Abreviaciones usadas en los cuadros 2.1 y 2.2:

Unidad	unidad de tierra (i.e. sub-división del complejo de tierra), usada como unidad de mapeo (vease FAO, 1990d); generalmente integrada por un complejo de distintas sub-unidades
Sub	sub-división de una unidad de tierra; por razones de escala no indicada en el mapa de aptitudes de la tierra (Anexo 3) como separada unidad de mapeo
% de unidad	importancia relativa de la sub-unidad dentro la unidad (expresada como porcentaje)
Zona agrocli	zona agroclimática
TOT	tipo de utilización de la tierra

Cuadro 2.1 -1

APTITUDES DE LA TIERRA - USO AGRICOLA: NIVEL TECNOLÓGICO ACTUAL - SIN CONSERVACION Y MANEJO DE SUELOS

Unidad de la tierra		Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico actual													
Unidad	Sub	Zona	Area	TUT 1	TUT 3	TUT 5	TUT 7	TUT 9	TUT 11	TUT 13	TUT 15	TUT 17	TUT 19	TUT 21	TUT 23
		agropecuaria	(kg2)	Algodón	Cartamo	Citrinos	Frijol	Grasal	Jajoba	Maiz	Mani	Mijo	Sandia	Sorgo	Soya
Ag-01	1	A	6.5	A3	A2	A3	A3	N	N	A3	A3	N	A3	N	A2
Ag-02	1	A	55.3	A3	A3	A3	A3	N	N	A3	A3	N	A3	N	A3
	2	A	55.4	A3	A3	N	A3	N	N	A3	N	N	N	N	N
	3	B	4.8	A3	A3	N	A3	A3	N	A3	N	A3	N	A3	N
	4	B	4.9	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Ag-03	1	A	468.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2	B	25.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Ag-04	1	B	38.3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2	B	8.0	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Ag-05	1	A	253.5	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2	B	124.5	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	3	B/C	104.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Ag-06	1	A	582.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2	B	159.4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Ag-07	1	A	59.3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Se-01	1	D	4.3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N
	2	E	1.8	N	N	A	N	N	N	N	N	N	N	A3	N
	3	E	45.6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	4	E	19.5	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Se-02	1	D	34.7	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N
	2	D	14.9	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N
	3	E	322.8	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Cuadro 2.1 -2

Unidad de la tierra		Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico actual															
Unidad	Sub zona agroclí	Area (km2)	TUT 1 Algodón	TUT 3 Cártamo	TUT 5 Citrícos	TUT 7 Frijol	TUT 9 Girasol	TUT 11 Jajoba	TUT 13 Maíz	TUT 15 Mani	TUT 17 Mijo	TUT 19 Sandía	TUT 21 Sorgo	TUT 23 Soya			
	4	27	E	138.4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Be-02/04	1	70	E	88.4	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N			
	2	30	E	37.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Be-03	1	6	D	32.0	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
	2	3	D	13.7	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
	3	64	E	330.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	4	27	E	141.8	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Be-03/04	1	100	E	48.7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Be-04	1	3	D	13.8	N	N	N	A3	N	N	A3	N	A3	N			
	2	1	D	5.9	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
	3	67	E	290.0	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N			
	4	29	E	124.3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Be-04/07	1	61	E	13.3	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N			
	2	40	E	9.6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Be-05	1	6	D	25.0	N	N	N	A3	N	N	A3	N	A3	N			
	2	6	D	24.9	N	N	N	A3	N	N	A3	N	A3	N			
	3	42	E	126.8	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	4	42	E	126.7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Be-06	1	70	E	218.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	2	30	E	93.5	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Be-07	1	2	D	5.2	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
	2	2	D	5.1	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
	3	48	E	119.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	4	48	E	119.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Unidad de la tierra			Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico actual															
Unidad	Sub	% de Zona agrocli	Area (km2)	TUT 1	TUT 3	TUT 5	TUT 7	TUT 9	TUT 11	TUT 13	TUT 15	TUT 17	TUT 19	TUT 21	TUT 23			
				Algodón	Cartamo	Citricos	Frijol	Girasol	Jojoba	Maiz	Mani	Mijo	Sandia	Sorgo	Soya			
Re-08	1	10	23.5	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N			
	2	90	221.3	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N			
Re-09	1	12	27.9	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N			
	2	5	11.9	N	N	N	N	A3	A3	N	N	A3	N	A3	N			
	3	58	131.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	4	25	56.6	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N			
Cm-01	1	7	17.4	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A2	A3			
	2	93	224.8	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N			
Cm-01/02	1	50	7.0	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A2	A3			
	2	50	7.0	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A2	A3			
Cm-02	1	9	7.7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A3			
	2	91	73.8	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
Cm-03	1	70	48.7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
	2	30	20.4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
Cm-04	1	100	30.1	N	N	N	N	A3	A3	A3	N	A3	N	A3	A3			
	2	0	0	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Cm-05	1	100	849.4	N	N	N	N	A3	A3	A3	N	A3	N	A3	N			
	2	0	0	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Cm-06	1	28	120.4	N	N	N	N	A3	N	A3	N	A3	N	A2	A3			
	2	12	51.6	N	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3			
	3	42	177.3	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N			
	4	18	75.9	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N			
Cm-01	1	32	32.7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	2	68	68.4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Cm-01/04	1	50	6.5	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	2	50	6.5	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Cuadro 2.1 -8

Unidad de la tierra		Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico actual												
Unidad	Sub unidad	Zona	TUT 1	TUT 3	TUT 5	TUT 7	TUT 9	TUT 11	TUT 13	TUT 15	TUT 17	TUT 19	TUT 21	TUT 23
		Área (km ²)	Algodón	Cártamo	Citrícos	Frijol	Girasol	Jobo	Maíz	Mani	Mijo	Sandía	Sorgo	Soya
	4	38	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N
	5	23	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N
	6	15	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
PI-03	1	4	C	N	N	N	A3	A2	N	N	A2	N	A3	N
	2	2	C	N	N	A3	A2	A2	A3	N	A2	N	A2	A3
	3	2	C	N	N	N	A3	N	A3	N	A3	N	A2	A3
	4	32	D	N	N	N	N	A2	N	N	A3	N	A3	N
	5	19	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N
	6	13	D	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N
	7	14	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N
	8	8	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N
	9	6	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
PI-04	1	13	C	N	N	A3	A3	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3
	2	8	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	3	5	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	4	37	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N
	5	22	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	6	15	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
PI-05	1	36	C	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3
	2	22	C	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3
	3	14	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	4	14	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N
	5	6	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A2	N	A3	N
	6	6	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
PI-06	1	57	B/C	A3	A2	N	A3	A2	A2	A3	A2	A3	A2	A2
	2	43	C	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3
Pa-01	1	18	B	A3	A3	A3	A3	N	A3	N	A3	A3	A3	A3
	2	11	B	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Cuadro 2.1 -9

Unidad de la tierra		Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico actual													
Unidad	Sub	% de Zona agrícola	Area (km2)	TUT 1	TUT 3	TUT 5	TUT 7	TUT 9	TUT 11	TUT 13	TUT 15	TUT 17	TUT 19	TUT 21	TUT 23
				Algodón	Cártamo	Citricos	Frijol	Girasol	Jojoba	Maiz	Mani	Mijo	Sandia	Sorgo	Soya
Pm-02	3	7	24.0	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	A3
	4	26	86.2	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3
	5	16	51.7	A3	A2	N	A3	A2	A3	A3	A3	A3	A3	A2	A2
	6	10	34.4	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	A2
	7	6	20.0	N	N	N	A3	A2	A3	A3	N	A3	N	A2	A3
	8	4	12.0	N	N	N	A3	A2	A3	A3	A3	A3	N	A2	A3
	9	2	7.9	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	A3
	1	2	6.8	A3	A3	N	A3	A3	N	A3	A3	N	A3	A3	A3
	2	2	6.8	A3	A3	N	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Pm-03	3	21	62.4	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3
	4	21	62.4	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
	5	27	79.9	N	N	N	A3	A3	A3	A3	N	A3	N	A3	A3
	6	27	79.9	N	N	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3
	1	37	16.9	A3	N	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3
	2	63	28.5	A3	N	N	A3	A3	A2	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Pm-04	1	30	23.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2	70	53.8	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Pm-05	1	4	6.9	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2	4	6.8	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3
	3	21	37.6	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N
	4	21	37.6	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
	5	25	44.8	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N
	6	25	44.8	N	N	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3
Pm-06	1	5	16.2	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2	62	214.6	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
	3	33	114.1	N	N	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3
Pm-07	1	11	35.4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

APTITUDES DE LA TIERRA - USO AGRICOLA: NIVEL TECNOLÓGICO MEJORADO - CON CONSERVACION Y MANEJO DE SUELOS

Unidad de la tierra			Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico mejorado															
Unidad	Sub	% de Zona unidad agrocl	Arca (km2)	TUT 2	TUT 4	TUT 6	TUT 8	TUT 10	TUT 12	TUT 14	TUT 16	TUT 18	TUT 20	TUT 22	TUT 24			
				Algodón	Cartamo	Citricos	Frijol	Girasol	Jajoba	Maiz	Mani	Hijo	Sandia	Sorgo	Soya			
Ag-01	1	100	A	A3	A2	A3	A3	N	N	A2	A3	N	A3	N	A2			
Ag-02	1	46	A	A3	A3	A3	A3	N	N	A3	A3	N	A3	N	A3			
	2	46	A	A3	A2	N	A3	N	N	A3	N	N	A3	N	A2			
	3	4	B	A3	A2	N	A3	A3	N	A3	N	A3	A3	A2	A2			
	4	4	B	A3	A2	A3	A3	A2	N	A3	A3	A3	A2	A2	A2			
Ag-03	1	95	A	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	2	5	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Ag-04	1	83	A	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	2	17	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Ag-05	1	52	A	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	2	26	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	3	22	B/C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Ag-06	1	79	A	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	2	21	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Ag-07	1	100	A	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Re-01	1	6	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
	2	3	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
	3	64	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	4	27	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Re-02	1	7	D	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N			
	2	3	D	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N			
	3	63	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Unidad de la tierra			Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico mejorado															
Unidad	Sub	% de Zona unidad agrocli	TUT 2 Algodón	TUT 4 Cártamo	TUT 6 Frijol	TUT 8 Girasol	TUT 10 Jajoba	TUT 12 Maiz	TUT 14 Maiz	TUT 16 Maiz	TUT 18 Hijo	TUT 20 Sandia	TUT 22 Sergo	TUT 24 Soya				
	4	27	E	136.4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
Be-02/04	1	70	E	88.4	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N				
	2	30	E	37.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
Be-03	1	6	D	32.0	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N				
	2	3	D	13.7	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N				
	3	64	E	330.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
	4	27	E	141.8	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
Be-03/04	1	100	E	48.7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
Be-04	1	3	D	13.8	N	N	N	A3	A2	N	A3	N	A3	N				
	2	1	D	5.9	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N				
	3	67	E	290.0	N	N	N	A3	A3	N	N	N	N	N				
	4	25	E	124.3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
Be-04/07	1	60	E	13.3	N	N	N	A3	A3	N	N	N	N	N				
	2	40	E	8.8	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
Be-05	1	5	D	25.0	N	N	N	A3	N	N	A3	N	A3	N				
	2	6	D	24.9	N	N	N	A3	A2	N	A3	N	A3	N				
	3	42	E	126.8	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N				
	4	42	E	126.7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
Be-06	1	70	E	218.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
	2	30	E	53.5	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
Be-07	1	2	D	5.2	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N				
	2	2	D	5.1	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N				
	3	48	E	115.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
	4	48	E	119.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				

Unidad de la tierra			Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico mejorado															
Unidad	Sub	% de Zona agroclí	TUT 2	TUT 4	TUT 6	TUT 8	TUT 10	TUT 12	TUT 14	TUT 16	TUT 18	TUT 20	TUT 22	TUT 24				
		(km2)	Algodón	Cartamo	Citrícos	Frijol	Girasol	Jobo	Maiz	Mani	Mijo	Sandía	Sorgo	Soya				
Re-08	1	10	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N				
	2	90	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N				
Re-09	1	12	D	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N				
	2	5	D	N	N	N	A3	A3	N	N	A3	N	A3	N				
	3	58	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
	4	25	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N				
Ca-01	1	7	C	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A2	A3				
	2	93	D	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N				
Ca-01/02	1	50	C	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A2	A3				
	2	50	C	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A2	A3				
Ca-02	1	9	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A3				
	2	91	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N				
Ca-03	1	76	C	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	A3				
	2	30	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N				
Ca-04	1	100	C	N	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3				
Ca-05	1	100	D	N	N	N	A3	A3	N	N	A3	N	A3	N				
Ca-06	1	28	C	N	N	N	A3	N	A3	N	A3	N	A2	A3				
	2	12	C	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3				
	3	42	D	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N				
	4	16	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A2	N	A2	N				
Dc-01	1	32	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
	2	68	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
Dc-01/04	1	50	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Cuadro 2.2 -4

Unidad de la tierra		Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico mejorado													
Unidad	Sub	% de Zona unidad agrocli	TUT 2 Algodón	TUT 4 Cartamo	TUT 6 Citricos	TUT 8 Frijol	TUT 10 Girasol	TUT 12 Jojoba	TUT 14 Maiz	TUT 16 Mani	TUT 18 Mijo	TUT 20 Sandia	TUT 22 Sorgo	TUT 24 Soya	
		Area (km2)													
	2	50	D	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N	
Dc-02	1	82	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	2	16	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Dc-03	1	45	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
	2	55	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
Dc-04	1	61	D	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N	
	2	39	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Ga-01	1	100	D	N	N	N	N	A3	N	N	A3	N	A3	N	
Ga-02	1	23	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N	
	2	23	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N	
	3	27	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	4	27	E	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Ga-03	1	5	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
	2	2	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
	3	65	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
	4	26	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
Ga-04	1	52	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
	2	35	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
	3	9	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
	4	5	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
Ga-04/05	1	46	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
	2	52	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
Ga-05	1	14	D	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
	2	55	E	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - solamente arbo / A2 - moderadamente arbo / A3 - marginalmente arbo / N - no arbo

Cuadro 2.2 -5

Unidad de la tierra			Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico mejorado													
Unidad	Sub	% de Zona unidad agropecu	Area (km2)	TUT 2 Algodón	TUT 4 Cartamo	TUT 6 Citrícos	TUT 8 Frijol	TUT 10 Girasol	TUT 12 Jajoba	TUT 14 Maíz	TUT 16 Mani	TUT 18 Mijo	TUT 20 Sandía	TUT 22 Sorgo	TUT 24 Soya	
6a-05/06	1	100	41.9	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
6a-05/07	1	100	80.0	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
6a-06	1	17	42.9	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
	2	83	202.4	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
6a-07	1	50	464.7	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
	2	50	464.6	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
1b-01	1	50	69.2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	2	50	69.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
1b-02	1	50	90.7	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
	2	30	54.4	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
	3	20	55.0	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N	
1b-03	1	50	63.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	2	50	63.9	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N	
1b-04	1	50	52.6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	2	50	52.6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
1b-05	1	50	43.0	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
	2	50	43.0	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	
1b-06	1	50	27.9	N	N	N	N	A3	A3	N	N	A3	N	A3	N	
	2	50	27.6	N	N	N	N	A3	A3	N	N	A3	N	A3	N	
1b-07	1	76	40.2	N	N	N	N	A3	A3	N	A3	N	N	N	A3	
	2	24	12.5	N	N	N	N	A3	A3	N	N	N	N	N	N	

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - suabente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Unidad de la tierra			Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico mejorado															
Unidad	Sub	% de Zona unidad agrocl	Area (km ²)	TUT 2	TUT 4	TUT 6	TUT 8	TUT 10	TUT 12	TUT 14	TUT 16	TUT 18	TUT 20	TUT 22	TUT 24			
				Algodón	Cártamo	Citricos	Frijol	Girasol	Jojoba	Maiz	Mani	Mijo	Sandia	Sorgo	Soya			
Ib-08	1	100	186.8	N	N	N	N	A3	A3	N	N	A3	N	A3	N			
Ib-09	1	60	248.0	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Ib-09	2	40	165.3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Ib-10	1	3	7.9	N	N	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	N			
Ib-10	2	2	5.3	N	N	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3			
Ib-10	3	57	181.7	N	N	N	N	N	A3	N	N	A3	N	A3	N			
Ib-10	4	38	121.1	N	N	N	N	A3	A3	N	N	A3	N	A3	N			
Ib-11	1	60	136.0	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Ib-11	2	40	90.7	N	N	N	N	A3	A3	N	N	N	N	N	N			
Ib-01	1	23	29.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A3			
Ib-01	2	23	29.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A3			
Ib-01	3	27	35.7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
Ib-01	4	27	35.7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
Ib-02	1	40	49.2	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A2	A3			
Ib-02	2	57	66.0	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N			
Ib-03	1	55	35.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A3			
Ib-03	2	45	28.7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
Ib-04	1	10	10.6	N	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3			
Ib-04	2	10	10.8	N	A3	N	A3	A3	A2	A3	A3	A3	A3	A3	A3			
Ib-04	3	5	5.5	N	A3	N	N	A3	N	A3	N	A3	A3	A3	A3			
Ib-04	4	30	34.8	N	N	N	A3	A3	A3	N	N	A3	N	A3	N			
Ib-04	5	30	34.8	N	N	N	A2	A2	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3			
Ib-04	6	15	17.3	N	N	N	N	A3	N	A3	N	A3	N	A2	A3			
Ib-05	1	100	17.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Cuadro 2.2 -7

Unidad de la tierra			Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico mejorado															
Unidad	Sub	% de Zona unidad agrocl	Area (Km2)	TUT 2 Algodón	TUT 4 Cártamo	TUT 6 Citricos	TUT 8 Frijol	TUT 10 Birasol	TUT 12 Jojoba	TUT 14 Maiz	TUT 16 Maji	TUT 18 Sandia	TUT 20 Sorgo	TUT 22 Soya	TUT 24 Soya			
Im-06	1	50	16.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	2	50	16.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A2	A3			
Im-07	1	100	7.6	N	N	N	A3	A2	A3	A3	A3	N	N	A2	A3			
	2	100	7.6	N	N	N	A3	A2	A3	A3	A3	N	N	A2	A3			
Im-08	1	19	39.1	N	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	N	N	A2	A3			
	2	13	26.1	N	N	N	A3	A2	A3	A3	A3	N	N	A2	A3			
	3	41	86.6	N	N	N	N	A3	A2	N	N	N	N	A3	N			
	4	27	57.7	N	N	N	N	A3	A3	N	N	N	N	A3	N			
Im-08/09	1	60	18.1	N	N	N	N	A3	A2	N	N	N	N	A3	N			
	2	40	12.0	N	N	N	N	A3	A3	N	N	N	N	A3	N			
Im-09	1	26	42.7	N	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	N	N	A2	A3			
	2	26	42.7	N	N	N	A3	A2	A3	A3	A3	N	N	A2	A3			
	3	24	39.7	N	N	N	N	A3	A2	N	N	N	N	A3	N			
	4	24	39.7	N	N	N	N	A3	A3	N	N	N	N	A3	N			
Im-10	1	20	45.5	N	N	N	A3	A3	A2	A3	A3	N	N	A3	A3			
	2	20	45.5	N	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	N	N	A2	A3			
	3	30	71.4	N	N	N	N	A3	A2	N	N	N	N	A3	N			
	4	30	71.3	N	N	N	N	A3	A2	N	N	N	N	A3	N			
Pi-01	1	10	23.5	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	2	58	136.3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	3	32	72.9	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Pi-02	1	51	23.0	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	A3	N			
	2	49	22.1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
Pi-02/03	1	12	4.2	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	A3	N			
	2	7	2.5	N	N	N	N	A3	A3	N	N	N	N	A3	N			
	3	5	1.7	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	A3	N			

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Unidad de la tierra			Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico mejorado															
Unidad	Sub	% de Zona agroclí	Área (km2)	TUT 2	TUT 4	TUT 6	TUT 8	TUT 10	TUT 12	TUT 14	TUT 16	TUT 18	TUT 20	TUT 22	TUT 24			
				Algodón	Cártamo	Citricos	Frijol	Girasol	Jojoba	Maiz	Mani	Hijo	Sandía	Sorgo	Soya			
PI-03	4	38	14.1	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N			
	5	23	8.4	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N			
	6	15	5.6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	1	4	8.9	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N			
	2	2	5.3	N	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3			
	3	2	3.5	N	N	N	N	A3	N	A3	N	A3	N	A2	A3			
	4	32	77.0	N	N	N	N	N	A2	N	N	A3	N	A3	N			
	5	19	46.2	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N			
	6	13	30.8	N	N	N	N	A3	N	N	N	A3	N	A3	N			
PI-04	7	14	34.0	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N			
	8	8	20.4	N	N	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N			
	9	6	13.6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	1	13	21.1	N	N	N	A3	A3	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3			
	2	8	12.6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	3	5	6.4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	4	37	57.4	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N			
	5	20	34.4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	6	15	23.0	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
PI-05	1	36	13.6	N	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3			
	2	22	8.2	N	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3			
	3	14	5.4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
	4	14	5.4	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N			
	5	8	3.2	N	N	N	N	A3	A2	N	N	A3	N	A3	N			
	6	6	2.2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
PI-06	1	57	5.8	A3	A2	N	A3	A2	A2	A2	A3	A2	A3	A2	A2			
	2	43	4.4	N	N	N	A3	A2	A2	A3	A3	A2	N	A2	A3			
PI-01	1	18	60.1	A3	A2	A3	A3	A2	N	A3	A3	A3	A2	A2	A2			
	2	11	36.1	A3	A2	A3	A3	A2	N	A3	A3	A3	A2	A2	A2			

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - únicamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Cuadro 2.2 -9

Unidad de la tierra		Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico mejorado													
Unidad	Sub zona agroclimática	Area (km ²)	TUT 2	TUT 4	TUT 6	TUT 8	TUT 10	TUT 12	TUT 14	TUT 16	TUT 18	TUT 20	TUT 22	TUT 24	
			Algodón	Cártamo	Citricos	Frijol	Girasol	Jobo	Maiz	Mani	Mijo	Sandía	Sorgo	Soya	
	3	7	B	N	N	N	A3	N	N	N	N	A3	N	A2	
	4	26	B/C	A2	N	A3	A2	A3	A3	A3	A3	A3	A2	A2	
	5	16	B/C	A2	N	A3	A2	A3	A3	A3	A3	A3	A2	A2	
	6	10	B/C	N	N	N	A3	N	N	N	N	A3	N	A2	
	7	6	C	N	N	A3	A2	A3	A3	A3	A3	N	A2	A2	
	8	4	C	N	N	A3	A2	A3	A3	A3	A3	N	A2	A3	
	9	2	C	N	N	N	A3	N	N	N	N	N	N	A3	
Pm-02	1	2	B	A3	N	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	2	2	B	A3	N	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	3	21	B/C	A3	N	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	4	21	B/C	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	5	27	C	N	N	N	A3	A2	A3	A3	A3	N	A3	A3	
	6	27	C	N	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	
Pm-03	1	37	B	N	A3	A2	A2	N	A2	A2	A2	A3	A2	A2	
	2	63	B/C	N	N	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A2	A2	
Pm-04	1	30	B	N	A3	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	2	70	B/C	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
Pm-05	1	4	B	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	2	4	B	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	3	21	B/C	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	4	21	B/C	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	5	25	C	N	N	A2	A2	A2	A2	A2	A2	N	A2	A2	
	6	25	C	N	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	
Pm-06	1	5	B	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	2	62	B/C	A3	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	3	33	C	N	N	A3	A3	A3	A3	A3	A3	N	A3	A3	
Pm-07	1	11	B	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

TUT - tipo de utilización de la tierra / A1 - sumamente apta / A2 - moderadamente apta / A3 - marginalmente apta / N - no apta

Cuadro 2.2 -10

Unidad de la tierra		Clasificación de la aptitud de la tierra por tipo de uso - nivel tecnológico mejorado													
Unidad	Sub	% de Zona agrícola	TUT 2	TUT 4	TUT 6	TUT 8	TUT 10	TUT 12	TUT 14	TUT 16	TUT 18	TUT 20	TUT 22	TUT 24	
			Algodón	Cartamo	Citricos	Frijol	Girasol	Jajoba	Maiz	Mani	Hijo	Sandia	Sorgo	Soya	
	2	5	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	3	55	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	4	23	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	5	4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	6	2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Pa-08	1	14	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	2	6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	3	38	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	4	16	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	5	18	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	6	8	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Pa-09	1	70	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	2	30	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Fec/1a	1	100	N	N	N	A3	A2	A2	A2	A3	A2	N	A2	A3	
Área (km2) por clase de aptitud:	A1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	A2	16.9		311.5		80.0	678.8	1826.9	57.5	45.2	404.4	65.0	1045.2	435.1	
	A3	907.0	540.5	232.8	1623.2	4410.3	6330.0	1899.9	1745.5	4970.7	933.6	4939.2	1868.9		
	N	15155.0	15226.9	15846.1	14375.7	10869.8	7922.0	14121.5	14286.2	10703.8	15080.3	10094.4	13774.9		

CAPITULO 3

USO GANADERO

3.1 Introducción

Se han evaluado los recursos naturales en forma tentativa para los siguientes 2 tipos de utilización ganadera:

TUT 25	Ganadería extensiva	recursos forrajeros: monte natural
TUT 26	Ganadería semi-extensiva	recursos forrajeros: monte natural con monte mejorado y bancos forrajeros

Aunque en realidad en parte de la área de estudio la producción ganadera está combinada con la producción agrícola (tipo compuesto de utilización de la tierra¹) o la producción forestal (tipo múltiple de utilización de la tierra²), se ha tratado la producción ganadera como un tipo de utilización de la tierra separado por razones de simplicidad.

Se puede observar que estos 2 tipos de utilización de la tierra son principalmente diferentes en sus recursos forrajeros y, por consecuencia, en su nivel de intensificación.

El tipo de utilización TUT 25 (Ganadería extensiva), refleja en grandes rasgos el sistema de producción ganadera actual (nivel tecnológico actual).

El tipo de utilización TUT 26 (Ganadería semi-extensiva), se refiere en forma muy general a las propuestas para mejoramiento de la producción descritas en FAO (1990g), las cuales cuentan con un nivel tecnológico mejorado. En razón que estas propuestas son preliminares, no es posible describir este tipo de utilización de la tierra en forma más precisa.

¹ un tipo de utilización de la tierra que consiste en más de una clase de uso o finalidad, ya sea se realice en sucesión regular en la misma tierra o simultáneamente en zonas separadas de tierra (FAO, 1985).

² un tipo de utilización de la tierra consistente en más de una clase de uso o finalidad emprendido simultáneamente en la misma tierra, cada uno con sus propios insumos, requisitos y productos o otros beneficios (FAO, 1985).

3.2 Metodología

3.2.1 Observaciones

Es de mencionar que en la evaluación de la tierra tanto para el tipo de utilización TUT 25 (Ganadería extensiva) como para el tipo de utilización TUT 26 (Ganadería semi-extensiva), la disponibilidad de agua para el ganado no ha sido tomado en cuenta. Aunque se reconoce la importancia de esta cualidad de la tierra, su descripción y evaluación a nivel de cada unidad de tierra no son factibles debido a limitaciones de escala.

3.2.2 TUT 25 (Ganadería extensiva)

La determinación de la aptitud para el tipo de utilización TUT 25 (Ganadería extensiva) ha sido hecho en base a una evaluación de las siguientes cualidades de la tierra:

1. Forraje consumible para ganado (biomasa aprovechable)
2. Accesibilidad para ganado bovino
3. Riesgo para erosión hídrica.

Se refiere a FAO, 1990d (Documento de Campo No.11, Capítulo 3 y Anexo 1), para las descripciones de esas cualidades de la tierra y las metodologías empleadas para su determinación y clasificación.

Se ha determinado la aptitud de la tierra para la biomasa aprovechable por el ganado, en base a la superficie requerida por una Unidad Animal (U.A.*) por año. Las superficies requeridas han sido clasificadas tentativamente como sigue:

Superficie requerida por U.A./año (en hectáreas)	Clase de aptitud	
≤20	a1	sumamente apta
20-30	a2	moderadamente apta
≥30	a3	marginalmente apta

La aptitud de la tierra con respecto a la accesibilidad para ganado ha sido clasificado en la manera siguiente:

Accesibilidad para ganado bovino (clase)	Aptitud de la tierra	
1, 1-2	a1	sumamente apta
2, 2-3	a2	moderadamente apta
3,	a3	marginalmente apta
3-4, 4	n	no apta

* 1 U.A corresponde a un animal de 400 kg peso vivo

Se ha determinado en base a la metodología de Wischmeier y Smith (1978) el riesgo para erosión hídrica (expresada como la pérdida de suelo en toneladas/hectárea/año) usando un índice C = 0.15 para la cobertura vegetal. El riesgo de erosión determinado para cada unidad de tierra ha sido clasificado en la manera siguiente:

Clase de erosión	Clase de aptitud de la tierra	
1	a1	sumamente apta
2	a3	marginalmente apta
3	n	no apta
4	n	no apta

La aptitud general de la tierra es determinado por la aptitud mas limitante de las tres cualidades de la tierra consideradas.

3.2.3 TUT 26 (Ganadería semi-extensiva)

La determinación de la aptitud para el tipo de utilización TUT 26 (Ganadería semi-extensiva), ha sido hecho en una manera tentativa en base a una evaluación de las siguientes cualidades de la tierra:

1. Accesibilidad para ganado bovino
2. Riesgo para erosión hídrica
3. Potencial para mecanización.

Se refiere a FAO, 1990d (Documento de Campo No.11, Capitulo 3 y Anexo 1), para las descripciones de esas cualidades de la tierra y las metodologías empleadas para su determinación y clasificación.

Las aptitudes de la tierra referente a la accesibilidad para ganado bovino y el riesgo para erosión hídrica, han sido determinadas según la metodología descrita para el tipo de utilización de la tierra TUT 25 (Ganadería extensiva).

La aptitud de la tierra con respecto al potencial para mecanización ha sido clasificado en la manera siguiente:

Potencial para mecanización (clase)	Aptitud de la tierra
1, 1-2	a1 sumamente apta
2, 2-3	a2 moderadamente apta
3, 3-4	a3 marginalmente apta
4, 5	n no apta

La aptitud general de la tierra es determinado por la aptitud mas limitante de las tres cualidades consideradas.

3.3 Tipos de utilización de la tierra

3.3.1 Condiciones comunes y condiciones requeridas

La descripción de estas condiciones comunes refleja en grandes rasgos la situación actual, y completa en este sentido la descripción del tipo de utilización de la tierra TUT 25 (Ganadería extensiva; nivel tecnológico "actual"). Se puede apreciar que el tipo de utilización de la tierra TUT 26 (Ganadería semi-extensiva; nivel tecnológico "mejorado") requerirá cambios en estas condiciones comunes a fin de ser factible. Ejemplos son: a. la escasez de facilidades de crédito para p.e. el establecimiento de una infraestructura predial mínima b. la escasez de asesoramiento técnico a los productores; el mejoramiento de estos servicios es una pre-condición para lograr la aplicación y aceptación de técnicas de intensificación.

Tenencia de tierra	Referente las condiciones de tenencia de la tierra y los tamaños de las fincas en la área de estudio se refiere a FAO (1990f).
Intensidad de capital/ facilidades de crédito	En general la restringida liquidez financiera de los productores presenta limitaciones y prohíbe un mejoramiento del sistema de producción. Además, se puede observar una ausencia de facilidades de crédito que puedan permitir la construcción de atajados, alambrados perimetrales y divisionales etc.
Servicios de asesoramiento técnico	En general existe una grave escasez de asesoramiento técnico a los productores. Servicios de extensión o sanidad animal son deficientes.
Centros de acopio	Centros de acopio no existen en la área de estudio.

Infraestructura/
transporte

La red vial, tanto regional como intra-regional, es poco desarrollada y deficiente en términos de transitabilidad en la temporada de lluvias (Octubre hasta Abril). Además, se puede observar una escasez de medios baratos de transporte.

3.3.2 Descripción de tipos de utilización de la tierra

Las descripciones de los tipos de utilización de la tierra presentados a continuación, han sido tomadas en parte de FAO (1990h) y FAO (1990g). Teniendo presente el carácter tentativo de la evaluación de las tierras para producción ganadera, no se han elaborado separadamente los requisitos de uso para los tipos de utilización considerados.

TUT 25 Ganadería extensiva - recursos forrajeros: monte natural

Ganado:	bovino; criollo mestizado con razas cebuinas; tamaño del hato variable según tamaño de la finca; índices zootécnicos (estimados): tasa de parición 50-60%, tasa de mortalidad 15-20%
Rendimiento indicativo:	para un hato de 280 Unidades Animales (aprox. 400 cabezas): 13,400 kg carne/año, 1,060 kg queso "chaqueño"/año; valor total de la producción US\$ 10,210; margen bruto US\$ 980/año; mano de obra aprox. 300 días/año
Recursos forrajeros:	monte natural; carga animal 5-11 ha/U.A. (i.e. sobrepastoreo)
Infraestructura:	generalmente una aguada (atajado, laguna etc.), un potrero alambrado de 4-10 ha y un corral con 2-3 divisiones (para realizar tareas de ordeño, tratamientos sanitarios, castraciones, marcaciones etc.); alambrado perimetral generalmente no existente o deficiente, alambrados divisionales no-existentes
Hanejo:	nivel tecnológico actual (i.e. bajo); producción extensiva, principales características: ramoneo libre del monte natural (alrededor de "puestos", i.e. espacio pastoril indefinido) en el periodo Abril-Diciembre, ordeño estacional en el periodo Enero-Marzo con fines de "amansar" el ganado, producir queso etc.
Mercados:	mercados locales (Yacuiba, Villa Montes) todo el año; mercado de Santa Cruz (Agosto-Octubre)

TUT 26 Ganadería semi-extensiva - recursos forrajeros: monte natural con monte mejorado y bancos forrajeros

Ganado:	bovino; criollo mestizado con razas cebuinas; tamaño del hato variable según tamaño de la finca; índices zootécnicos (estimados): tasa de parición 80%, tasa de mortalidad 5%
Rendimiento indicativo:	no datos
Recursos forrajeros:	dependiente del modelo de intensificación (FAO, 1990g): monte natural + monte mejorado, monte natural + monte mejorado + bancos forrajeros, monte natural + heno conservado, monte natural + heno conservado + pradera intensiva, banco forrajero de doble finalidad (pastoreo y heno); carga animal (ha requeridas por U.A) dependiente del modelo de intensificación
Infraestructura:	aguada central con bomba y cañería a los diferentes sectores de pastoreo o aguada en cada sector de pastoreo; lotes alambrados dependiente del modelo de intensificación; corrales con 2-3 divisiones (para realizar tareas de ordeño, tratamientos sanitarios, castraciones, marcaciones etc.) y bretes y mangas para parición/maternidad; alambrado perimetral, alambrados divisionales
Manejo:	nivel tecnológico mejorado; producción semi-extensiva, principales características: ramoneo controlado en rotación con sectores para el invierno (Junio-Octubre) y el verano (Noviembre-Mayo), conservación de forraje (bancos forrajeros, heno); manejo del hato por categoría con fines de mejorar los índices zootécnicos, facilitar el control sanitario etc.
Mercados:	mercados locales (Yacuiba, Villa Montes) todo el año; mercado de Santa Cruz (Agosto-Octubre)

3.4 Aptitudes de la tierra

Los cuadros 3.1 y 3.2 presentan las aptitudes de la tierra para los tipos de utilización TUT 25 (Ganadería extensiva) y TUT 26 (Ganadería semi-extensiva) Es de mencionar que los cuadros dan solamente una indicación relativa de la aptitud de cada unidad de tierra.

El Anexo 3 - Mapa de aptitudes de la tierra (vease: Tomo 2 - Anexos) presenta la distribución espacial de las unidades de tierra y su correspondiente aptitud para los diferentes tipos.

APTITUDES DE LA TIERRA - GANADERIA EN BASE AL MONTE NATURAL

TIPO DE UTILIZACION DE LA TIERRA: TUT 25 - GANADERIA EXTENSIVA; RECURSOS FORRAJEROS - MONTE NATURAL												
Unidad de tierra												
	Comparación de recursos forrajeros con requerimientos alimenticios			Clasificación de la aptitud de la tierra								
Unidad	Area(ha)	Biomasa apr. (kg M.S./ha)	Superficie requerida por U.A. año	Capacidad de carga en U.A.	Accesibilidad para ganado	Riesgo erosión	Biomasa aprovechable	Clasificación final				
			nov-dic									
Ag-01	650	(120)	17	17	34	19	a1	a1	a1	a3	A3	
Ag-02	12,040	(120)	17	17	34	354	a1	a1	a1	a3	A3	
Ag-03	51,400	(120)	17	17	34	nr	a3	n	n	a3	N	
Ag-04	4,636	(120)	17	17	34	nr	n	n	n	a3	N	
Ag-05	48,250	(120)	17	17	34	nr	n	n	n	a3	N	
Ag-06	74,236	(120)	17	17	34	nr	n	n	n	a3	N	
Ag-07	5,936	(120)	17	17	34	nr	n	n	n	a3	N	
Re-01	7,120	181	11	11	22	322	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-02	51,080	181	11	11	22	2,311	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-02/04	12,636	181	11	11	22	572	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-03	51,846	181	11	11	22	2,346	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-03/04	4,676	181	11	11	22	220	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-04	43,400	181	11	11	22	1,964	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-04/07	2,210	181	11	11	22	100	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-05	30,340	181	11	11	22	1,373	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-06	31,160	181	11	11	22	1,410	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-07	24,656	181	11	11	22	1,124	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-08	24,480	181	11	11	22	1,108	a1	a1	a1	a2	A2	
Re-09	22,830	181	11	11	22	1,033	a1	a1	a1	a2	A2	
Cm-01	24,220	247	8	8	16	1,496	a1	a1	a1	a1	A1	
Cm-01/02	1,400	247	8	8	16	86	a1	a1	a1	a1	A1	
Cm-02	8,156	247	8	8	16	503	a1	a1	a1	a1	A1	
Cm-03	6,910	247	8	8	16	427	a1	a1	a1	a1	A1	
Cm-04	3,010	247	8	8	16	186	a1	a1	a1	a1	A1	

U.A. - Unidad Animal / M.S. - Materia Seca / a1 - altamente apta / a2 - moderadamente apta / a3 - marginalmente apta / n - no apta / nr - no relevante

Cuadro 4.2 -3

TIPO DE UTILIZACION DE LA TIERRA: TUT 27 - EXPLOTACION FORESTAL, NIVEL TECNOLOGICO ACTUAL				
Unidad de tierra		Clasificación de la aptitud de la tierra		
Unidad	Area (ha)	Potencial para mecanización	Riesgo para erosión	Clasificación final
Ib-07	5,270	a2	a3	A3
Ib-08	18,880	a3	a3	A3
Ib-09	41,330	n	n	N
Ib-10	31,600	a3	a3	A3
Ib-11	22,670	a3	n	N
Im-01	13,120	a1	a1	A1
Im-02	11,520	a1	a1	A1
Im-03	6,380	a1	a1	A1
Im-04	11,400	a2	a1	A2
Im-05	1,310	a1	a1	A1
Im-06	3,220	a1	a1	A1
Im-07	760	a1	a1	A1
Im-08	20,950	a1	a1	A1
Im-08/09	3,010	a1	a1	A1
Im-09	16,480	a1	a1	A1
Im-10	23,970	a2	a1	A2
Pi-01	22,670	a1	a1	nr
Pi-02	4,510	a1	a1	nr
Pi-02/03	3,650	a1	a1	A1
Pi-03	23,970	a1	a1	A1
Pi-04	15,690	a1	a1	A1
Pi-05	3,800	a1	a1	A1
Pi-06	1,020	a1	a1	A1
Pm-01	33,240	a1	a1	A1
Pm-02	29,820	a2	a3	A3

a1 - sumamente apta / a2 - moderadamente apta / a3 - marginalmente apta / n - no apta / nr - no relevante

Cuadro 4.2 -4

TIPO DE UTILIZACION DE LA TIERRA: TUT 27 - EXPLOTACION FORESTAL, NIVEL TECNOLOGICO ACTUAL				
Unidad de tierra		Clasificación de la aptitud de la tierra		
Unidad	Area (ha)	Potencial para mecanización	Riesgo para erosión	Clasificación final
Pm-03	4,520	a1	a1	A1
Pm-04	7,690	a3	a3	A3
Pm-05	17,850	a2	a3	A3
Pm-06	34,490	a2	a3	A3
Pm-07	30,980	n	n	N
Pm-08	11,920	n	n	N
Pm-09	2,310	n	n	N
Pm/1m	3,220	a1	a1	A1
Area por clase de aptitud (clasificación final):				
		A1		1,023,490 ha
		A2		79,030 ha
		A3		173,980 ha
		N		304,210 ha
		nr		27,180 ha
nota: - cifras no corregidas para áreas agrícolas y áreas urbanas				
- área "nr" (no relevante) constituye unidades P1-01 y P1-02 (cauce actual y terraza inferior del Rio Pilcomayo l.e. sin cobertura boscosa).				

a1 - sumamente apta / a2 - moderadamente apta / a3 - marginalmente apta / n - no apta / nr - no relevante

CORTE PERMISIBLE POR ESPECIE MADERABLE Y CLASE DE APTITUD DE LA TIERRA

Complejo de tierra	Especies maderables	Incremento anual m ³ /ha	Superficie boscosa y corte permisible por clase de aptitud de la tierra					
			A1 ha	A2 ha	A3 ha	N ha	N m ³ /año	
Aguarague	no datos	no datos	12,690	-	-	-	184,480	nr
Bolívar-Esmeralda	Algarrobilla	0.0140	306,810	-	-	-	-	nr
	Algarrobo	0.0096	306,810	-	-	-	-	nr
	Cebil	0.0000	306,810	-	-	-	-	nr
	Cedro	0.0000	306,810	-	-	-	-	nr
	Chirimolle	0.0000	306,810	-	-	-	-	nr
	Horco Cebil	0.0000	306,810	-	-	-	-	nr
	Lenze	0.0000	306,810	-	-	-	-	nr
	Lapacho	0.0000	306,810	-	-	-	-	nr
	Mistel	0.0641	306,810	19,666.5	-	-	-	nr
	Hora	0.0007	306,810	214.8	-	-	-	nr
	Negrillo	0.0000	306,810	0.0	-	-	-	nr
	Palo Blanco	0.1714	306,810	52,587.2	-	-	-	nr
	Palo Cruz	0.1215	306,810	37,277.4	-	-	-	nr
	Palo Santo	0.0303	306,810	9,296.3	-	-	-	nr
	Perilla	0.0046	306,810	1,411.3	-	-	-	nr
	Quebracho Blanco	0.0461	306,810	14,143.9	-	-	-	nr
	Quebracho Colorado	0.0000	306,810	0.0	-	-	-	nr
Roble	0.0000	306,810	0.0	-	-	-	nr	
Sombra de Toro	0.0000	306,810	0.0	-	-	-	nr	
Urundel	0.0000	306,810	0.0	-	-	-	nr	
Yapallo	0.0453	306,810	13,698.5	-	-	-	nr	
Totales:	0.5076		155,736.8				nr	

nota: 1. cifras no corregidas para áreas agrícolas y áreas urbanas 2. nr - no relevante 3. n/p - no presente

CUADRO 4.3 -2

Complejo de tierra	Especies maderables	Incremento anual m ³ /ha	Superficie boscosa y corte permisible por clase de aptitud de la tierra								
			A1 ha	m ³ /año	ha	A2 m ³ /año	ha	A3 m ³ /año	ha	N m ³ /año	
Canto del Monte	Algarrobilla	0.0987	141,150	13,931.5	-	-	-	-	-	nr	
	Algarrobo	0.0061	141,150	861.0	-	-	-	-	-	nr	
	Cebil	0.1661	141,150	26,268.0	-	-	-	-	-	nr	
	Cedro	0.0000	141,150	0.0	-	-	-	-	-	nr	
	Chirimolle	0.0805	141,150	11,362.6	-	-	-	-	-	nr	
	Horco Cebil	0.0169	141,150	2,385.4	-	-	-	-	-	nr	
	Lanza	0.0063	141,150	889.2	-	-	-	-	-	nr	
	Lapacho	0.0000	141,150	0.0	-	-	-	-	-	nr	
	Mistol	0.0183	141,150	2,583.0	-	-	-	-	-	nr	
	Mora	0.0056	141,150	790.4	-	-	-	-	-	nr	
	Negrillo	0.0000	141,150	0.0	-	-	-	-	-	nr	
	Palo Blanco	0.3240	141,150	45,732.6	-	-	-	-	-	nr	
	Palo Cruz	0.1941	141,150	27,377.2	-	-	-	-	-	nr	
	Palo Santo	n/p	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Perilla	0.0019	141,150	268.2	-	-	-	-	-	nr	
	Quebracho Blanco	0.0000	141,150	0.0	-	-	-	-	-	nr	
	Quebracho Colorado	0.0052	141,150	729.7	-	-	-	-	-	nr	
Roble	0.0000	141,150	0.0	-	-	-	-	-	nr		
Sombra de Toro	0.0161	141,150	2,272.5	-	-	-	-	-	nr		
Urundel	0.0000	141,150	0.0	-	-	-	-	-	nr		
Zapalle	0.0083	141,150	1,171.5	-	-	-	-	-	nr		
Totales:	0.9681	-	136,643.1	-	-	-	-	-	-	nr	

nota: 1. cifras no corregidas para áreas agrícolas y áreas urbanas 2. nr - no relevante 3. n/p - no presente

CUADRO 4.3 -3

Complejo de tierra	Especies maderables	Incremento anual m ³ /ha	Superficie boscosa y corte permisible por clase de aptitud de la tierra						
			A1		A2		A3		N
			ha	m ³ /año	ha	m ³ /año	ha	m ³ /año	
D'Orbigny-Crevaux	Algarrobilla	0.0165	39,760	656.0	-	-	-	-	nr
	Algarrobo	0.0041	39,760	163.0	-	-	-	-	nr
	Cebil	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Cedro	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Chirimolle	0.0231	39,760	918.5	-	-	-	-	nr
	Horco Cebil	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Lanza	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Lapacho	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Mistol	0.0532	39,760	2,115.2	-	-	-	-	nr
	Mora	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Negrillo	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Palo Blanco	0.1998	39,760	7,944.0	-	-	-	-	nr
	Palo Cruz	0.0474	39,760	1,884.6	-	-	-	-	nr
	Palo Santo	0.0172	39,760	683.9	-	-	-	-	nr
	Perilla	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Buebracho Blanco	0.0887	39,760	3,526.7	-	-	-	-	nr
	Buebracho Colorado	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Roble	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Sombra de Toro	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Urundel	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Zapallo	0.0000	39,760	0.0	-	-	-	-	nr
	Totales:	0.4500		17,892.0					nr

nota: 1. cifras no corregidas para áreas agrícolas y áreas urbanas 2. nr - no relevante 3. n/p - no presente

CUADRO 4.3 -4

Complejo de tierra	Especies maderables	Incremento anual m ³ /ha	Superficie boscosa y corte permisible por clase de aptitud de la tierra								
			A1 ha	m ³ /año	A2 ha	m ³ /año	A3 ha	N ha	m ³ /año		
Galpones	Algarrobilla	0.0253	356,130	9,010.1	-	-	14,210	359.5	-	nr	
	Algarrobo	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr	
	Cebil	0.0384	356,130	13,675.4	-	-	14,210	545.7	-	nr	
	Cedro	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr	
	Chirimolle	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr	
	Horco Cebil	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr	
	Lanza	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr	
	Lepacho	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr	
	Mistel	0.0126	356,130	4,487.2	-	-	14,210	179.0	-	nr	
	Mora	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr	
	Negrillo	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr	
	Palo Blanco	0.2680	356,130	95,442.8	-	-	14,210	3,808.3	-	nr	
	Palo Cruz	0.1293	356,130	46,047.6	-	-	14,210	1,837.4	-	nr	
	Palo Santo	n/p									
	Perilla	0.0185	356,130	6,588.4	-	-	14,210	262.9	-	nr	
	Quebracho Blanco	0.0047	356,130	1,673.8	-	-	14,210	66.8	-	nr	
	Quebracho Colorado	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr	
Roble	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr		
Sombra de Torc	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr		
Urundel	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr		
Zapallo	0.0000	356,130	0.0	-	-	14,210	0.0	-	nr		
Totales:	0.4968		176,925.4				7,059.5			nr	

nota: 1. cifras no corregidas para áreas agrícolas y áreas urbanas 2. nr - no relevante 3. n/p - no presente

CUADRO 4.3 -5

Complejo de tierra	Especies maderables	Incremento anual m ³ /ha	Superficie boscosa y corte permisible por clase de aptitud de la tierra							
			A1 ha	m ³ /año	A2 ha	m ³ /año	A3 ha	m ³ /año	N ha	m ³ /año
Ibibobo	Algarrobilla	0.0482	31,970	1,541.0	12,780	616.0	69,920	3,370.1	74,520	nr
	Algarrobo	0.0000	31,970	0.0	12,780	0.0	69,920	0.0	74,520	nr
	Cebil	0.3171	31,970	10,137.7	12,780	4,052.5	69,920	22,171.6	74,520	nr
	Cedro	0.0345	31,970	1,103.0	12,780	440.9	69,920	2,412.2	74,520	nr
	Chirimolle	0.0271	31,970	866.4	12,780	346.3	69,920	1,894.8	74,520	nr
	Horco Cebil	0.0301	31,970	962.3	12,780	384.7	69,920	2,104.6	74,520	nr
	Lanza	0.0450	31,970	1,438.7	12,780	575.1	69,920	3,146.4	74,520	nr
	Lapacho	0.0000	31,970	0.0	12,780	0.0	69,920	0.0	74,520	nr
	Mistol	0.0286	31,970	914.3	12,780	365.5	69,920	1,999.7	74,520	nr
	Mora	0.0024	31,970	76.7	12,780	30.7	69,920	167.8	74,520	nr
	Negrillo	0.0000	31,970	0.0	12,780	0.0	69,920	0.0	74,520	nr
	Palo Blanco	0.2887	31,970	9,229.7	12,780	3,689.6	69,920	20,185.9	74,520	nr
	Palo Cruz	0.0731	31,970	2,337.0	12,780	934.2	69,920	5,111.2	74,520	nr
	Palo Santo	n/p								
	Perilla	0.0000	31,970	0.0	12,780	0.0	69,920	0.0	74,520	nr
	Quebracho Blanco	0.1226	31,970	3,919.5	12,780	1,566.8	69,920	8,572.2	74,520	nr
Quebracho Colorado	0.1955	31,970	6,250.1	12,780	2,498.5	69,920	13,669.4	74,520	nr	
Roble	0.0000	31,970	0.0	12,780	0.0	69,920	0.0	74,520	nr	
Sombra de Toro	0.0000	31,970	0.0	12,780	0.0	69,920	0.0	74,520	nr	
Urundel	0.0459	31,970	1,467.4	12,780	586.6	69,920	3,209.3	74,520	nr	
Zapallo	0.0210	31,970	671.4	12,780	268.4	69,920	1,466.3	74,520	nr	
Totales:	1.2798		40,915.2		16,355.8		89,483.6		nr	

nota: 1. cifras no corregidas para áreas agrícolas y áreas urbanas—2: nr - no relevante 3. n/p - no presente

CUADRO 4.3 -6

Complejo de tierra	Especies maderables	Incremento anual m ³ /ha	Superficie boscosa y corte permisible por clase de aptitud de la tierra											
			A1		A2		A3		N					
			ha	m ³ /año	ha	m ³ /año	ha	m ³ /año	ha	m ³ /año	ha	m ³ /año		
Zona Intermedia	Algarrobilla	0.0478	76,750	3,668.7	35,370	1,690.7	-	-	-	-	-	nr		
	Algarrobo	0.0286	76,750	2,195.1	35,370	1,011.6	-	-	-	-	-	nr		
	Cebill	0.2528	76,750	19,402.4	35,370	8,941.5	-	-	-	-	-	nr		
	Cedro	0.0000	76,750	0.0	35,370	0.0	-	-	-	-	-	nr		
	Chiricolle	0.1155	76,750	8,864.6	35,370	4,085.2	-	-	-	-	-	nr		
	Horco Cebill	0.0370	76,750	2,839.8	35,370	1,308.7	-	-	-	-	-	nr		
	Lanza	0.0630	76,750	4,835.3	35,370	2,228.3	-	-	-	-	-	nr		
	Lapacho	0.0000	76,750	0.0	35,370	0.0	-	-	-	-	-	nr		
	Mistol	0.0651	76,750	4,996.4	35,370	2,302.6	-	-	-	-	-	nr		
	Mora	0.0012	76,750	92.1	35,370	42.4	-	-	-	-	-	nr		
	Negrillo	0.0000	76,750	0.0	35,370	0.0	-	-	-	-	-	nr		
	Palo Blanco	0.1748	76,750	13,415.9	35,370	6,182.7	-	-	-	-	-	nr		
	Palo Cruz	0.0681	76,750	5,226.7	35,370	2,408.7	-	-	-	-	-	nr		
	Palo Santo	n/p												
	Perilla	0.0000	76,750	0.0	35,370	0.0	-	-	-	-	-	nr		
	Quebracho Blanco	0.1143	76,750	8,772.5	35,370	4,042.8	-	-	-	-	-	nr		
	Quebracho Colorado	0.0968	76,750	7,429.4	35,370	3,423.8	-	-	-	-	-	nr		
Roble	0.0000	76,750	0.0	35,370	0.0	-	-	-	-	-	nr			
Sombra de Toro	0.0000	76,750	0.0	35,370	0.0	-	-	-	-	-	nr			
Urundel	0.0037	76,750	284.0	35,370	130.9	-	-	-	-	-	nr			
Zapallo	0.0431	76,750	3,307.9	35,370	1,524.4	-	-	-	-	-	nr			
Totales:	1.1118		85,330.7		39,324.4							nr		

nota: 1. cifras no corregidas para áreas agrícolas y áreas urbanas; 2. nr - no relevante 3. n/p - no presente

CUADRO 4.3 -7

Complejo de tierra	Especies maderables	Incremento anual m ³ /ha	Superficie boscosa y corte permisible por clase de aptitud de la tierra						
			A1 ha	m ³ /año	A2 ha	m ³ /año	A3 ha	N ha	m ³ /año
Pitcanayo	Algarrobilla	0.0100	48,130	481.3	-	-	-	27,410	nr
	Algarrobo	0.3528	48,130	16,980.3	-	-	-	27,410	nr
	Cebil	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
	Cedro	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
	Chirimolle	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
	Horco Cebil	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
	Lanza	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
	Lapacho	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
	Mistol	0.2538	48,130	12,215.4	-	-	-	27,410	nr
	Mora	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
	Negrillo	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
	Palo Blanco	0.0122	48,130	587.2	-	-	-	27,410	nr
	Palo Cruz	0.0447	48,130	2,151.4	-	-	-	27,410	nr
	Palo Santo	n/p							
	Perilla	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
	Quebracho Blanco	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
	Quebracho Colorado	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr
Roble	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr	
Sombra de Toro	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr	
Urundel	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr	
Zapallo	0.0000	48,130	0.0	-	-	-	27,410	nr	
Totales:	0.6735		32,415.6					nr	

nota: 1. cifras no corregidas para áreas agrícolas y áreas urbanas. 2. nr = no relevante 3. n/p = no presente

CUADRO 4.3 -8

Complejo de tierra	Especies maderables	Incremento anual m ³ /ha	Superficie boscosa y corte permisible por clase de aptitud de la tierra								
			A1		A2		A3		N		
			ha	m ³ /año	ha	m ³ /año	ha	m ³ /año	ha	m ³ /año	
Piedemonte	Algarrobilla	0.0249	40,980	1,020.4	-	-	89,850	2,237.3	45,210	nr	
	Algarrobo	0.0018	40,980	73.8	-	-	89,850	161.7	45,210	nr	
	Cebil	0.5822	40,980	23,858.6	-	-	89,850	52,310.7	45,210	nr	
	Cedro	0.0915	40,980	3,749.7	-	-	89,850	8,221.3	45,210	nr	
	Chirimolle	0.0060	40,980	245.9	-	-	89,850	539.1	45,210	nr	
	Horco Cebil	0.0976	40,980	3,999.6	-	-	89,850	8,769.4	45,210	nr	
	Lanza	0.0352	40,980	1,442.5	-	-	89,850	3,162.7	45,210	nr	
	Lepacho	0.0352	40,980	1,442.5	-	-	89,850	3,162.7	45,210	nr	
	Mistel	0.0146	40,980	598.3	-	-	89,850	1,311.8	45,210	nr	
	Mora	0.0326	40,980	1,335.9	-	-	89,850	2,929.1	45,210	nr	
	Negrillo	0.0584	40,980	2,393.2	-	-	89,850	5,247.2	45,210	nr	
	Palo Blanco	0.0658	40,980	2,696.5	-	-	89,850	5,912.1	45,210	nr	
	Palo Cruz	0.0532	40,980	2,180.1	-	-	89,850	4,780.0	45,210	nr	
	Palo Santo	n/p									
	Perilla	0.0000	40,980	0.0	-	-	89,850	0.0	45,210	nr	
	Quebracho Blanco	0.2399	40,980	9,831.1	-	-	89,850	21,555.0	45,210	nr	
	Quebracho Colorado	0.5319	40,980	21,777.3	-	-	89,850	47,791.2	45,210	nr	
	Roble	0.0042	40,980	172.1	-	-	89,850	377.4	45,210	nr	
	Sombra de Toro	0.0013	40,980	53.3	-	-	89,850	116.8	45,210	nr	
	Urundel	0.1662	40,980	6,810.9	-	-	89,850	14,933.1	45,210	nr	
Zapallo	0.0235	40,980	963.0	-	-	89,850	2,111.5	45,210	nr		
Totales:	2.0660		84,664.7				185,630.1			nr	

nota: 1. cifras no corregidas para áreas agrícolas y áreas urbanas 2. nr - no relevante 3. n/p - no presente

BIBLIOGRAFIA

- BAI, 1984 Booker Tropical Soil Manual (ed. J.R. Landon). Longman, London.
- CODETAR/PNUD/FAO 1989 Diagnostico agropecuario Gran Chaco. Proyecto BOL/85/002, Tarija.
- FAO, 1976 Framework for land evaluation. Soils Bulletin No.32, FAO, Roma.
- FAO, 1979 Metodología provisional para la evaluación de la degradación de suelos. FAO, Roma.
- FAO, 1984 Land evaluation for forestry. Forestry Paper No.48, FAO, Roma.
- FAO, 1985a Directivas: evaluación de tierras para la agricultura en secano. Boletín de Suelos No.52, FAO, Roma.
- FAO, 1985b Guidelines: land evaluation for irrigated agriculture. Soils Bulletin No.55, FAO, Roma
- FAO, 1988b Guidelines: land evaluation for extensive grazing. Soils Bulletin No.58 - final draft. FAO, Roma.
- FAO, 1989a Datos climatológicos con importancia para la provincia Gran Chaco. Documento de Campo No.1, FAO DP:AG/BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1989b Zonas agroclimáticas en la provincia Gran Chaco. Documento de Campo No.2, FAO DP:AG/BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1989c Degradación de suelos en la provincia Gran Chaco, una análisis de los riesgos climáticos. Documento de Campo No.3, FAO DP:AG/BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1989d Guidelines for land use planning. Inter-departmental Working Group on Land Use Planning. FAO, Roma.
- FAO, 1990a Determinación de un modelo de establecimiento agrícola en el Chaco Tarijeño. Documento de Campo No.5, FAO DP:AG/BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1990b Analisis de posibilidades de la introducción de nuevos cultivos en la provincia Gran Chaco. Documento de Campo No.7, FAO DP:AG/BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1990c Tecnologías de producción para los principales cultivos de la provincia Gran Chaco y su analisis economico. Documento de Campo No.8, FAO DP:AG/BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1990d Complejos de tierra en la provincia Gran Chaco - una determinación de cualidades de la tierra a nivel de reconocimiento. Documento de Campo No.11, FAO DP:AG/BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1990e Mejoramiento y uso racional del monte chaqueño. Informe Interno, FAO BOL/85/002, Villa Montes.

- FAO, 1990f Uso de la tierra en la provincia Gran Chaco. Informe Interno (borrador), FAO BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1990g Modelos de desarrollo y manejo de recursos forrajeros. Documento Interno (borrador), FAO BOL/85/002, Villa Montes.
- FAO, 1990h Determinación de un modelo de producción de ganado bovino en el Chaco Tarijeño. Documento de Campo No.4, FAO DP:AG/bol/85/002, Villa Montes.
- ILACO, 1981 Agricultural compendium for agricultural development in the tropics and subtropics. Elsevier, Amsterdam.
- USDA, 1961 Land capability classification. Agric.Handbook No.210, Washington.
- Wischmeier, W.H. y Smith, D.D. 1978 Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning. Handbook No.537, USDA, Washington.