

## II. Diagnóstico y Evaluación Integral

Bibliografía del  
capítulo Aspectos  
Biofísicos en  
p. II.87

### A. Aspectos biofísicos

#### 1. Clima

(R. Villarpando, S. Reichle & M. Bertzky)

Los datos climatológicos sobre la región son escasos y dentro del área de estudio sólo existen seis estaciones meteorológicas que presentan datos confiables sobre un periodo de 15 años. Dado que la superficie del área de estudio es de más de 7 millones de hectáreas, los datos existentes sólo permiten dar una idea del régimen macro del clima. Como complemento, utilizan también datos de estaciones confiables con una historia menor a un periodo de 15 años.

##### 1.1. Aspectos generales

El área de estudio tiene un clima tropical subhúmedo cálido, con un período lluvioso en el verano y seco en el invierno, de poca variabilidad térmica media anual. Mientras que las temperaturas entre los años quedan relativamente estables, la variabilidad pluviométrica es notable.

*El área de estudio tiene un clima tropical subhúmedo cálido*

- Toda el área posee un mismo régimen termo-pluviométrico, de septiembre hasta abril los máximos, y de junio hasta agosto los mínimos.
- La precipitación promedio para el área de estudio es 1.000 mm/año (San Rafael) hasta más de 1.300 mm/año (San Matías) para un período de análisis de 15 años (1986-2000), el cual varía en función de la dinámica de los sistemas de presión y masas de aire (variabilidad interanual).
- La humedad relativa tiene el mismo régimen monomodal que la lluvia (diferenciada con uno o dos meses), con máximos en el mes de marzo y mínimos en septiembre.
- Los vientos se caracterizan por tener una predominancia desde el Norte a Noroeste hacia el Sur a Sudeste, tanto en superficie como en altura.
- En algunas zonas (por ejemplo, Santiago de Chiquitos) las temperaturas bajas del invierno pueden causar heladas<sup>1</sup>.

La Fig. II.A.1, p. II.2 muestra las curvas ombrotérmicas sobre el área de estudio. Estas curvas corresponden al promedio de los datos de precipitación y temperatura dentro y fuera del área de estudio.

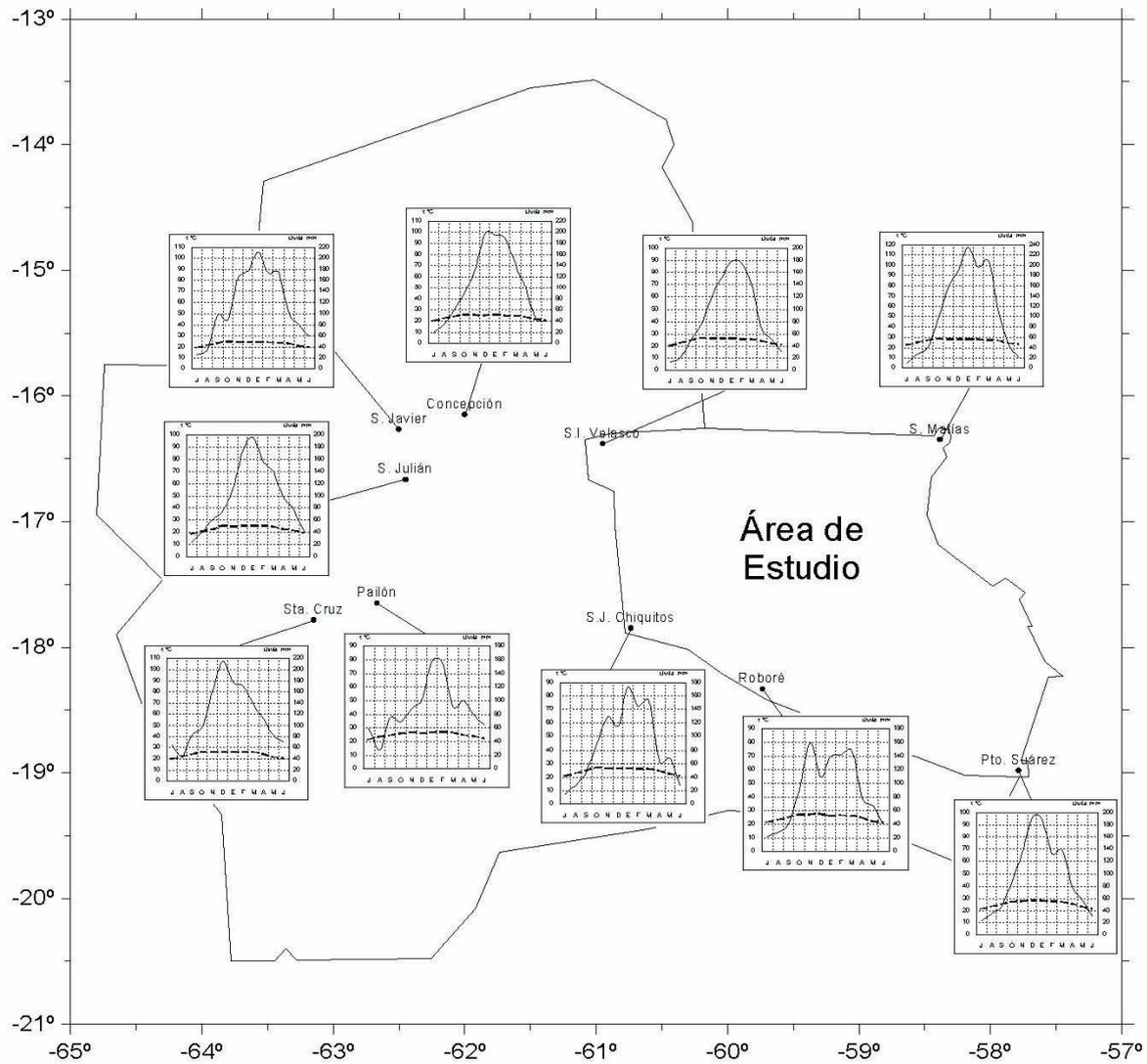
##### 1.2. Precipitación

###### 1.2.1. Régimen pluvial mensual

La distribución de la precipitación a lo largo del año para toda las estaciones (Cuadro II.A.1, p. II.2), presenta una gran similitud de tipo monomodal, determinando así para el área de estudio un mismo régimen pluviométrico, donde la estación lluviosa se encuentra entre los meses de noviembre a marzo. Los meses más lluviosos van de diciembre a febrero con un máximo en el mes de enero (debido al descenso más austral de la Zona de Convergencia Inter Tropical, ZCIT), excepto para la estación de Roboré, donde el mes de noviembre registra el valor más alto de todo el año, posiblemente debido a la humedad ambiental residual del invierno y por su cercanía a la serranía de Santiago. El período lluvioso concentra alrededor de 70% de las precipitaciones del total anual. La estación seca (mayo a septiembre) coincide con la época de otoño e invierno austral. En este período, las precipitaciones concentran alrededor del 15% de la precipitación anual, con un mínimo que generalmente se encuentra en el mes de julio.

*Los meses más lluviosos van de diciembre a febrero con un máximo en el mes de enero*

Fig. II.A.1 Curvas ombrotérmicas sobre el área de estudio



Cuadro II.A.1 Estaciones seleccionadas como base y su régimen pluvial (promedio en mm)

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total	Período
San Matías*	234	196	209	109	46	20	10	28	40	96	157	190	1334	86 - 00
San Rafael*	153	136	141	61	34	31	10	27	36	80	105	119	934	86 - 99
S.I. Velasco*	178	177	139	68	50	31	13	22	50	75	119	151	1073	86 - 00
S.J. Chiquitos*	172	145	153	63	69	28	15	28	49	90	129	115	1057	86 - 00
Roboré*	139	143	148	77	67	40	23	29	41	91	160	109	1066	86 - 00
Pto. Suárez*	189	132	138	80	57	30	23	36	48	89	134	192	1147	86 - 00
Concepción	195	190	143	100	44	42	20	34	60	91	131	197	1246	86 - 00
San Javier	212	173	174	102	79	59	25	34	97	89	163	177	1385	86 - 00
Santa Cruz	177	170	137	110	82	70	64	45	82	98	160	214	1410	86 - 00
Pto. Pailas	193	183	105	95	107	62	54	62	65	70	114	157	1266	86 - 99
Tres Cruces	118	130	94	47	56	28	35	36	61	56	84	109	852	86 - 00
Quimome	112	106	103	86	63	36	17	29	36	49	82	119	839	86 - 99

Fuente: <sup>2</sup>

\* Estaciones dentro del área de estudio

### 1.2.2. Variación pluvial anual

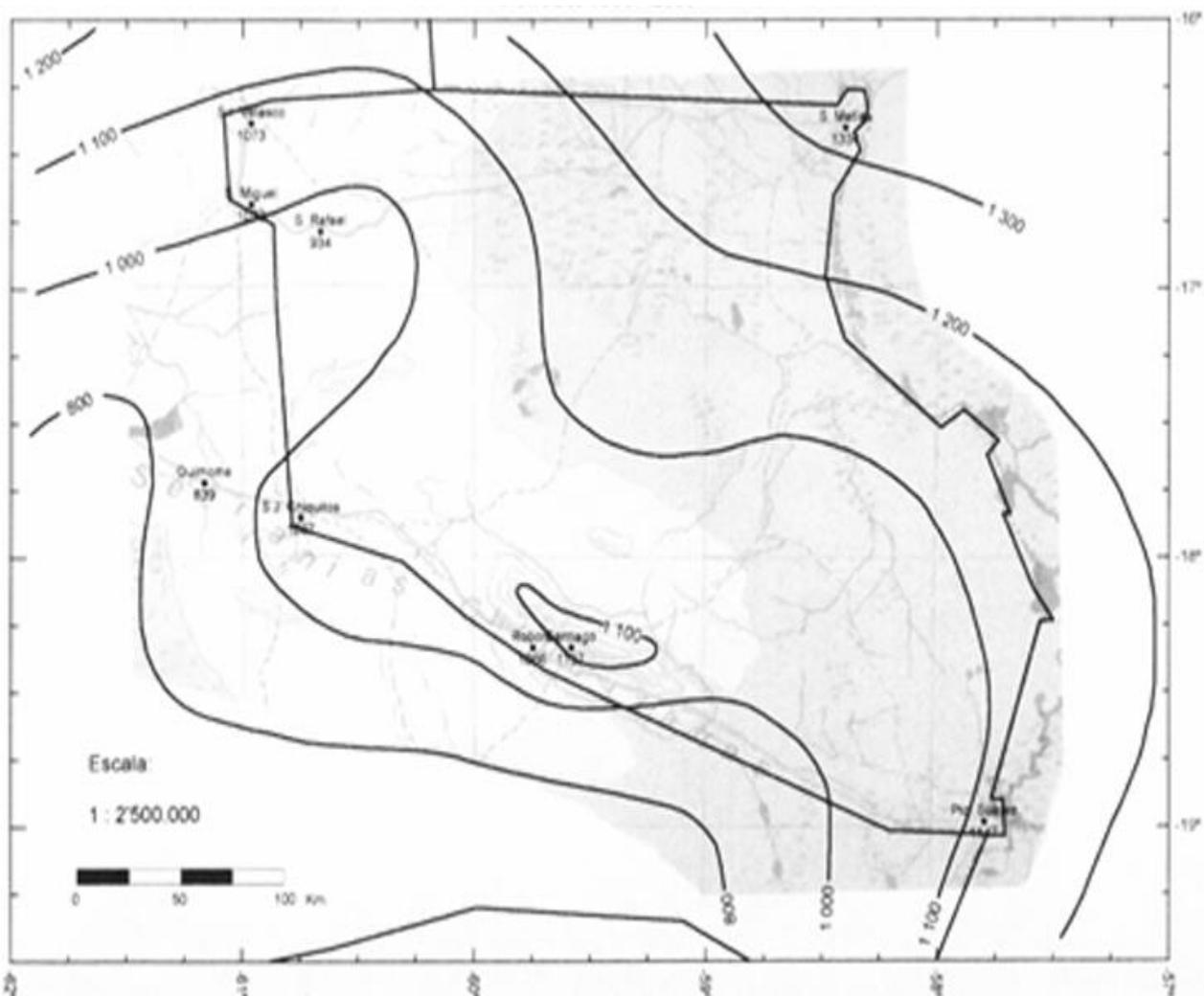
Existe una variación muy destacada a lo largo de los años acerca de la precipitación en todas las estaciones de la zona (cuadro II.A.2, p. II.4). La diferencia entre años muy secos y años muy húmedos puede ser de más del 100% de las precipitaciones de los años secos. San Ignacio muestra, por ejemplo, un mínimo de 658 mm (1993) y un máximo de 1.628 mm (1992). Los datos extremos de toda el área de estudio son de San José de Chiquitos, con 564 mm (1993) y de San Matías con 2.013 mm (1992).

### 1.2.3. Distribución espacial de la precipitación

La precipitación pluvial total anual sobre el Bosque Chiquitano y sus alrededores entre los 16° 00' a los 19° 30' LS y los 57° 00' a 62° 30' LW, en general, obedece a un gradiente fuerte de Noreste con algo más de 1.300 mm, hacia un poco menos de 800 mm en el sector Sudoeste (Fig. II.A.2) lo que está relacionado con las regiones húmedas del Norte de Bolivia y la Amazonia. En cambio, la parte Sur del área de estudio se encuentra más cerca de la región seca del Chaco, resultando la región del Bosque Chiquitano en Bolivia como una región de transición entre las zonas boscosas y húmedas de la Amazonia y las tierras secas del Chaco boliviano-paraguayo-argentino, refiriéndonos sobre la base de ecoregiones. Además del gradiente Noreste-Sudoeste claramente visible, a mayor escala se puede observar otro gradiente Norte-Sur no muy bien definido sobre el área de estudio, pero que si es importante en toda la región oriental del país e incluso tornándose de Noroeste a Sudeste a más bajas latitudes.

*La precipitación pluvial total anual entre 800 y 1300 mm*

**Fig. II.A.2 Distribución espacial de la precipitación anual**



La precipitación sobre y alrededor de la serranía de Santiago es mayor respecto a la región (más de 1.100 mm/año), siendo una excepción de los gradientes antes mencionados. Esto parece deberse a la presencia de esta serranía que actúa como interceptor de las masas húmedas produciendo nubes de estancamiento en barlovento y aumento de temperatura en sotavento, aunque ello y según la escala, depende de las condiciones ambientales y de la dinámica de los vientos en altura sobre la región.

**Cuadro II.A.2 Serie pluviométrica Común de las Estaciones Base sobre y alrededor del Bosque Chiquitano –Análisis Pluvial (1986 - 2000)-**

<b>Año</b>	<b>San Matías*</b>	<b>San Rafael*</b>	<b>San Ignacio*</b>	<b>San José*</b>	<b>Roboré*</b>	<b>Pto. Suárez*</b>	<b>Concepción</b>	<b>San Javier</b>	<b>Sta. Cruz</b>	<b>Pto. Pailas</b>	<b>Tres Cruces</b>	<b>Quimomé</b>
1986	1277,0	724,6	946,8	1085,5	958,1	1209,1	1344,2	1540,6	2059,1	1438,0	846,8	596,2
1987	1320,6	857,4	1175,0	1096,3	1352,4	1155,0	1299,2	1452,4	1942,6	1527,7	777,7	632,3
1988	1642,5	1101,6	1082,8	1076,9	1165,5	1292,4	1018,2	1158,0	1060,0	1290,0	442,8	573,6
1989	1583,9	1187,1	1172,6	975,8	1189,2	1268,9	1066,8	1259,9	1509,4	1257,1	735,6	924,3
1990	1223,0	1121,4	1293,2	1265,9	1239,4	1004,6	1457,4	1174,1	1346,3	1549,5	1050,5	869,7
1991	1458,5	797,2	984,7	916,3	1203,4	1216,1	1297,2	1398,7	1579,5	1552,1	743,7	1630,6
1992	2013,4	980,9	1628,8	1486,3	1484,1	1542,6	1590,4	2041,7	2248,7	1920,1	1033,7	922,9
1993	925,2	607,6	658,0	563,6	721,6	703,6	823,4	1052,5	1179,0	643,7	985,6	934,7
1994	1390,6	739,7	1202,5	1100,2	1040,0	1195,8	1469,0	1467,9	894,5	976,6	945,9	704,9
1995	1070,6	882,2	917,9	805,2	1166,3	1149,8	1308,6	1431,8	770,3	498,0	949,3	1032,2
1996	1202,1	1035,6	978,7	1320,4	670,1	1162,3	1119,6	1525,7	1399,3	970,7	796,4	1047,0
1997	1095,6	887,1	853,3	1141,6	1042,5	1018,2	1327,1	1218,1	1344,3	1317,3	1109,7	790,3
1998	1718,0	1002,5	1292,7	1023,4	1124,7	1173,2	1326,6	1562,3	1240,3	1300,3	885,5	528,5
1999	1013,3	1154,6	1025,8	1042,6	651,7	899,5	1146,9	1233,5	759,1	1487,5	709,9	564,3
2000	1081,1		882,5	962,1	986,2	1212,2	1097,1	1260,4	1813,9		767,0	
<b>Media</b>	1334,4	934,3	1073,0	1057,5	1066,3	1146,9	1246,1	1385,2	1409,8	1266,3	852,0	839,4
<b>Des. St.</b>	292,0	171,3	224,9	208,6	232,5	183,2	192,5	232,2	441,4	367,4	164,3	279,8
<b>C. V.**</b>	22%	18%	21%	20%	22%	16%	15%	17%	31%	29%	19%	33%
<b>Máximo</b>	2013,4	1187,1	1628,8	1486,3	1484,1	1542,6	1590,4	2041,7	2248,7	1920,1	1109,7	1630,6
<b>Mínimo</b>	925,2	607,6	658,0	563,6	651,7	703,6	823,4	1052,5	759,1	498,0	442,8	528,5



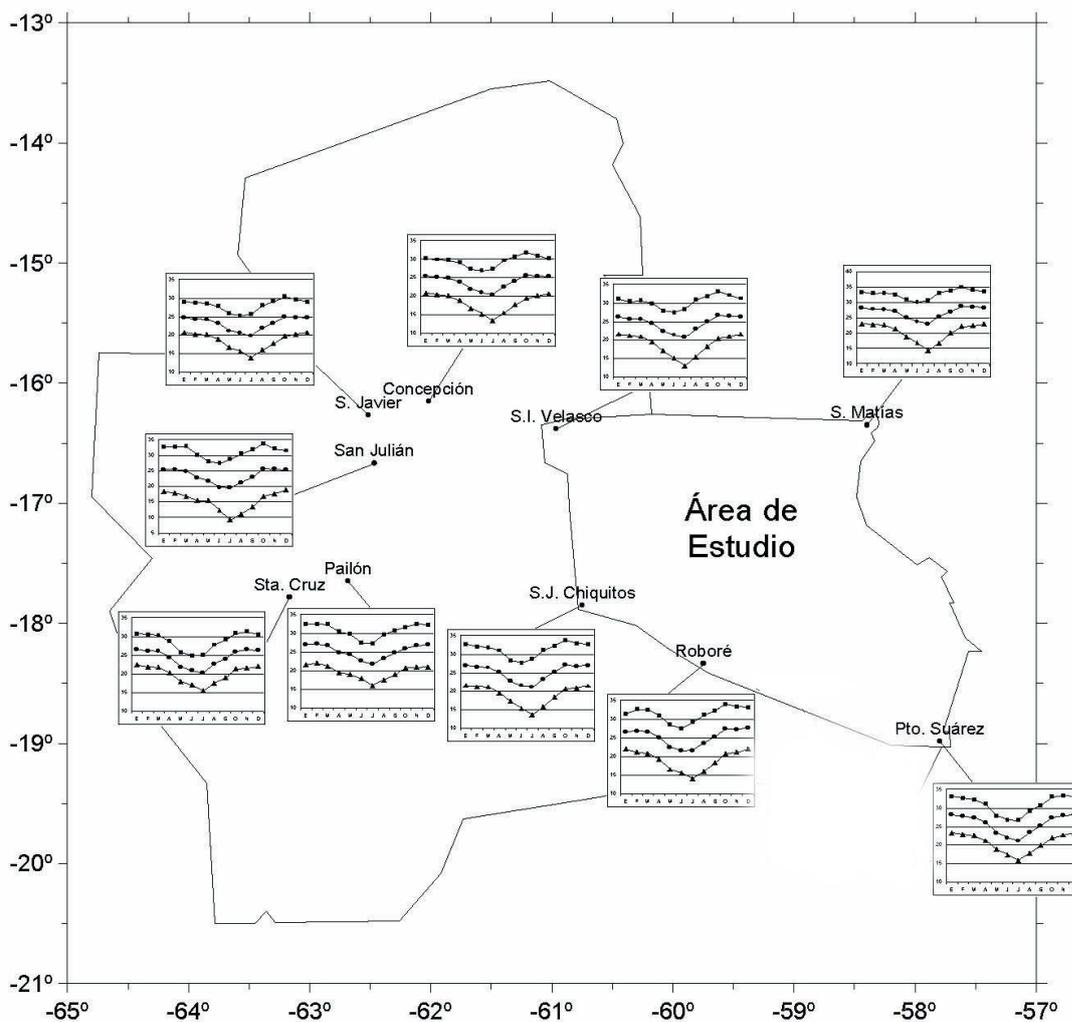
Sobre el régimen pluvial de otros lugares cercanos a las serranías, en la región no existen datos pero es muy posible que ocurra algo similar a Santiago de Chiquitos. Hacia el sector Noroeste del área de estudio, el gradiente es más estrecho que en el resto, debido a la elevación del terreno respecto del sector Este. En esta zona las lluvias son poco diferentes en su régimen con máximos en los meses de enero a abril, pero suficientes para diferenciar la isolínea de 1.000 mm. La estación de San Rafael es importante para identificar sobre el área de estudio, dicha isolínea, la que además necesita ser corroborada y complementada con la instalación de otra estación en cercanías de la serranía San Diablo.

### 1.3. Régimen térmico

#### 1.3.1. Régimen mensual de la temperatura

El régimen mensual de la temperatura media ambiental para todas las estaciones presenta una distribución relativa similar en el tiempo (Fig. II.A.3, y cuadro II.A.3, p. II.6) con valores altos en los meses de septiembre a marzo y con un máximo en el mes de Octubre como consecuencia de las altas temperaturas que se registran en este mes y debido a cielos despejados durante casi todo el día –por varios días– y reducida la humedad ambiental, produciendo temperaturas extremas excepcionalmente mayores que el resto del año. Las bajas temperaturas se sitúan entre los meses de junio a agosto. Las temperaturas medias más bajas tienen lugar en julio por efecto de los surazos que trae consigo aire muy frío y que va desplazándose en forma advectiva. En general, las temperaturas medias mensuales tienen un régimen estacional similar al de las precipitaciones (de tipo monomodal), y eventualmente similar en el régimen de las temperaturas máximas y mínimas.

**Fig. II.A.3 Régimen térmico mensual y anual**



*El mes de junio registra el valor promedio más bajo de la temperatura máxima*

También se puede mencionar, que el mes de junio registra el valor promedio más bajo de la temperatura máxima, lo que se relaciona con el cambio de estación entre el verano y el invierno, es decir, con el movimiento natural de la tierra; en cambio, la temperatura mínima se registra en el mes de julio donde se tiene el valor promedio multianual más bajo, sintiéndose la influencia de los surazos. La mayoría de las estaciones tienen sus valores mínimos por encima de los 10 °C (excepto San Julián), aunque existen heladas en la zona, por ejemplo, en Santiago de Chiquitos<sup>1</sup>. Entre las estaciones no se evidencian diferencias significativas en el régimen térmico mensual, quizás debido a la poca diferencia altitudinal entre las estaciones. Pero es necesario destacar que, las estaciones situadas aproximadamente a la misma altitud pueden también mostrar pronunciadas diferencias en la variación diaria de temperatura, debido a la orientación y exposición del terreno.

**Cuadro II.A.3 Estaciones seleccionadas como base y su régimen térmico**

Estación	Valor	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom.	Período
San Matías*	Max.	33.3	32.9	32.9	32.4	30.7	30.0	30.6	33.0	33.7	34.9	33.8	33.5	32.7	90 - 00
	Med.	28.1	27.8	27.7	27.0	24.9	23.7	22.9	25.3	26.9	28.6	28.5	28.3	26.6	86 - 00
	Min.	22.9	22.7	22.5	21.2	18.8	16.8	14.2	16.6	19.9	22.0	22.4	22.9	20.2	90 - 00
San Ignacio* de Velasco	Max.	31.0	30.4	30.6	29.8	27.9	27.4	28.3	30.8	31.8	33.1	32.1	31.2	30.4	86 - 00
	Med.	26.3	25.7	25.7	24.6	22.4	21.2	20.6	23.0	25.0	26.7	26.4	26.3	24.5	86 - 00
	Min.	21.6	21.1	20.8	19.3	16.9	15.0	12.9	15.3	18.1	20.3	20.8	21.5	18.6	86 - 00
San José* de Chiquitos	Max.	32.6	32.0	31.8	31.0	28.4	27.7	28.7	31.0	32.2	33.7	32.9	32.7	31.2	86 - 00
	Med.	27.1	26.5	26.4	25.2	22.8	21.5	21.1	23.3	25.3	27.1	26.8	27.1	25.0	86 - 00
	Min.	21.5	21.1	21.1	19.4	17.2	15.3	13.5	15.6	18.3	20.6	20.8	21.4	18.8	86 - 00
Roboré*	Max.	31.3	32.6	32.4	31.0	28.4	27.5	29.1	31.0	32.3	34.0	33.4	33.1	31.3	86 - 00
	Med.	26.6	26.9	26.6	25.1	22.4	21.5	21.5	23.5	25.2	27.3	27.2	27.6	25.1	86 - 00
	Min.	21.9	21.1	20.7	19.2	16.4	15.5	14.0	16.0	18.2	20.7	21.0	22.0	18.9	86 - 00
Puerto Suárez*	Max.	33.1	32.6	32.2	31.0	27.9	26.8	26.7	29.2	30.7	33.0	33.3	33.1	30.8	86 - 00
	Med.	28.2	27.7	27.4	26.1	23.3	22.0	21.2	23.4	25.2	27.5	28.0	28.2	25.7	86 - 00
	Min.	23.3	22.9	22.6	21.2	18.7	17.3	15.7	17.7	19.7	21.9	22.7	23.3	20.6	86 - 00
Concepción	Max.	30.1	29.8	29.7	29.1	27.3	26.9	27.3	29.6	30.7	31.8	30.9	30.1	29.4	86 - 00
	Med.	25.5	25.1	24.9	23.9	22.0	21.0	20.4	22.5	24.1	25.6	25.5	25.4	23.8	86 - 00
	Min.	20.8	20.4	20.1	18.8	16.6	15.1	13.4	15.4	17.6	19.5	20.1	20.6	18.2	86 - 00
San Javier	Max.	29.0	28.7	28.6	27.8	25.8	25.3	25.7	28.0	29.1	30.4	29.7	29.0	28.1	87 - 00
	Med.	24.8	24.4	24.3	23.3	21.2	20.4	19.7	21.9	23.3	25.0	24.9	24.7	23.2	87 - 00
	Min.	20.6	20.1	19.9	18.8	16.5	15.5	13.7	15.9	17.6	19.6	20.1	20.5	18.2	87 - 00
Santa Cruz (Trompillo)	Max.	30.7	30.5	30.3	28.7	25.7	24.8	24.9	27.7	29.1	30.9	31.3	30.5	28.8	86 - 00
	Med.	26.5	26.2	26.0	24.4	21.8	20.9	20.2	22.6	24.0	25.9	26.4	26.3	24.3	86 - 00
	Min.	22.3	21.8	21.8	20.2	17.9	16.9	15.5	17.4	18.9	21.2	21.5	21.9	19.8	86 - 00

Fuente: <sup>2</sup>

\*Estaciones dentro del área de estudio

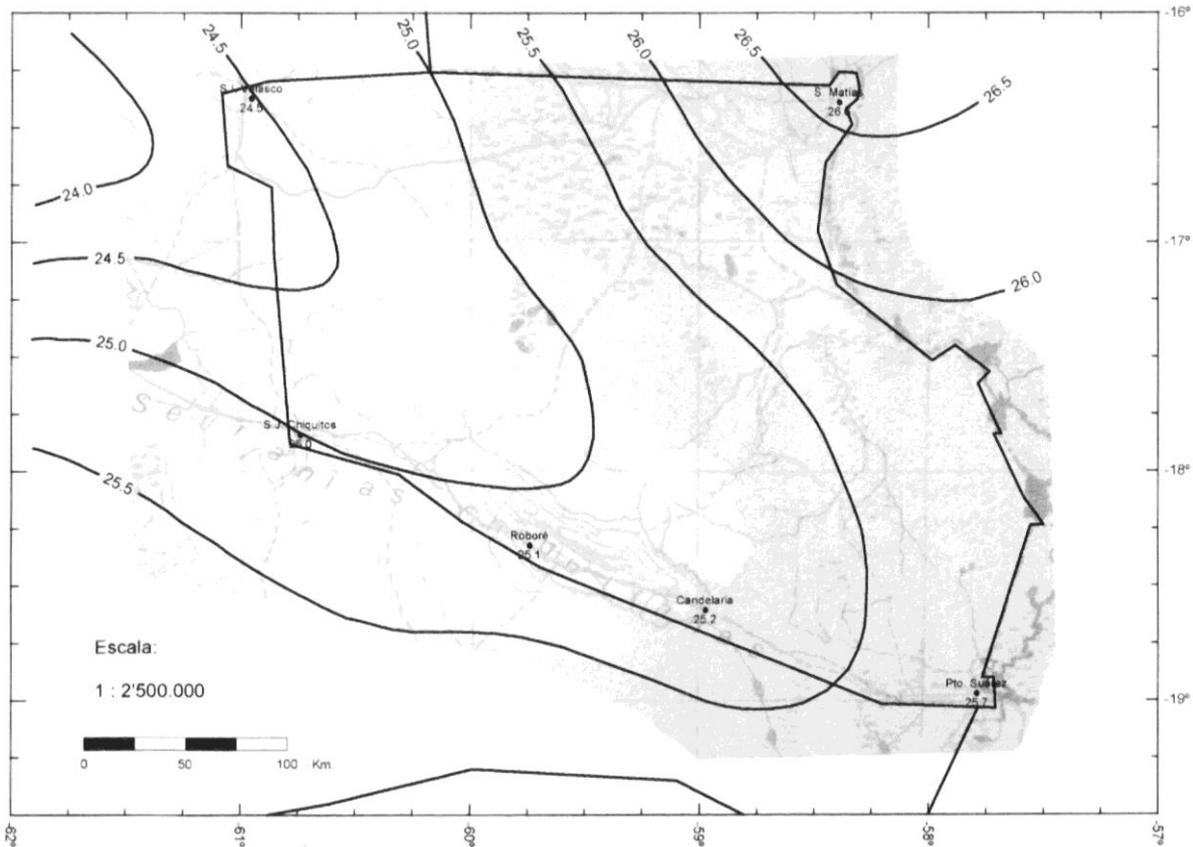
### 1.3.2. Distribución espacial de la temperatura

La temperatura media ambiental en el Bosque Chiquitano y sus alrededores. Tiene dos gradientes claramente diferenciados; a un lado, un gradiente con una dirección de Noreste con 26,5 °C, hacia los 25,5 °C en el Sudoeste, y otro, desde el sector Sudeste con más de 25.5 °C, hacia el Noroeste donde las temperaturas medias son alrededor de los 24,0 °C (Fig. II.A.4, p. II.7). En general, se puede hablar de un gradiente ideal de dirección Este hacia el sector Oeste, que estaría obedeciendo al gradiente entre las tierras bajas del oriente boliviano y las altas montañas de la Cordillera de los Andes.

De alguna manera, la distribución de la temperatura es más uniforme que la de la precipitación y ésta podría obedecer a la fisiografía del lugar, donde la parte Este de la zona de estudio es relativamente más baja que la del sector Oeste. No se reconocen efectos explícitos de la serranía de Chiquitos, quizás este inmerso en los gradientes antes mencionados, porque la intersección de estos dos gradientes ocurre en los alrededores y a lo largo de esta serranía. Pero esto es prematuro afirmar, porque no se cuenta con información dentro el área de estudio sobre cuál es con exactitud el rol de esta serranía sobre las temperaturas en la región, algo que se pudo parcialmente establecer en el parámetro de la precipitación pluvial. La temperatura promedio anual para todo el Bosque Seco Chiquitano es de 25,3 °C.

**La temperatura promedio anual para todo el Bosque Seco Chiquitano es de 25,3 °C**

**Fig. II.A.4 Distribución espacial de la temperatura media del aire a nivel anual [°C]**



Son muy pocas las estaciones y la variación altitudinal de éstas para establecer un gradiente térmico altitudinal, pero con fines de diagnóstico se aproxima a un gradiente ideal de -4,6 °C/km, a partir de una temperatura ficticia a nivel medio del mar de 26,4 °C.

No existen cambios significativos de la temperatura por efectos locales o microregionales, los cuales son característicos de valles y laderas de sotavento y barlovento, que muchas veces modifican severamente la distribución de las isotermas pero, por falta de una red acorde a los análisis climáticos esto no es considerado, lo que necesariamente no significa que no existan dichos efectos.

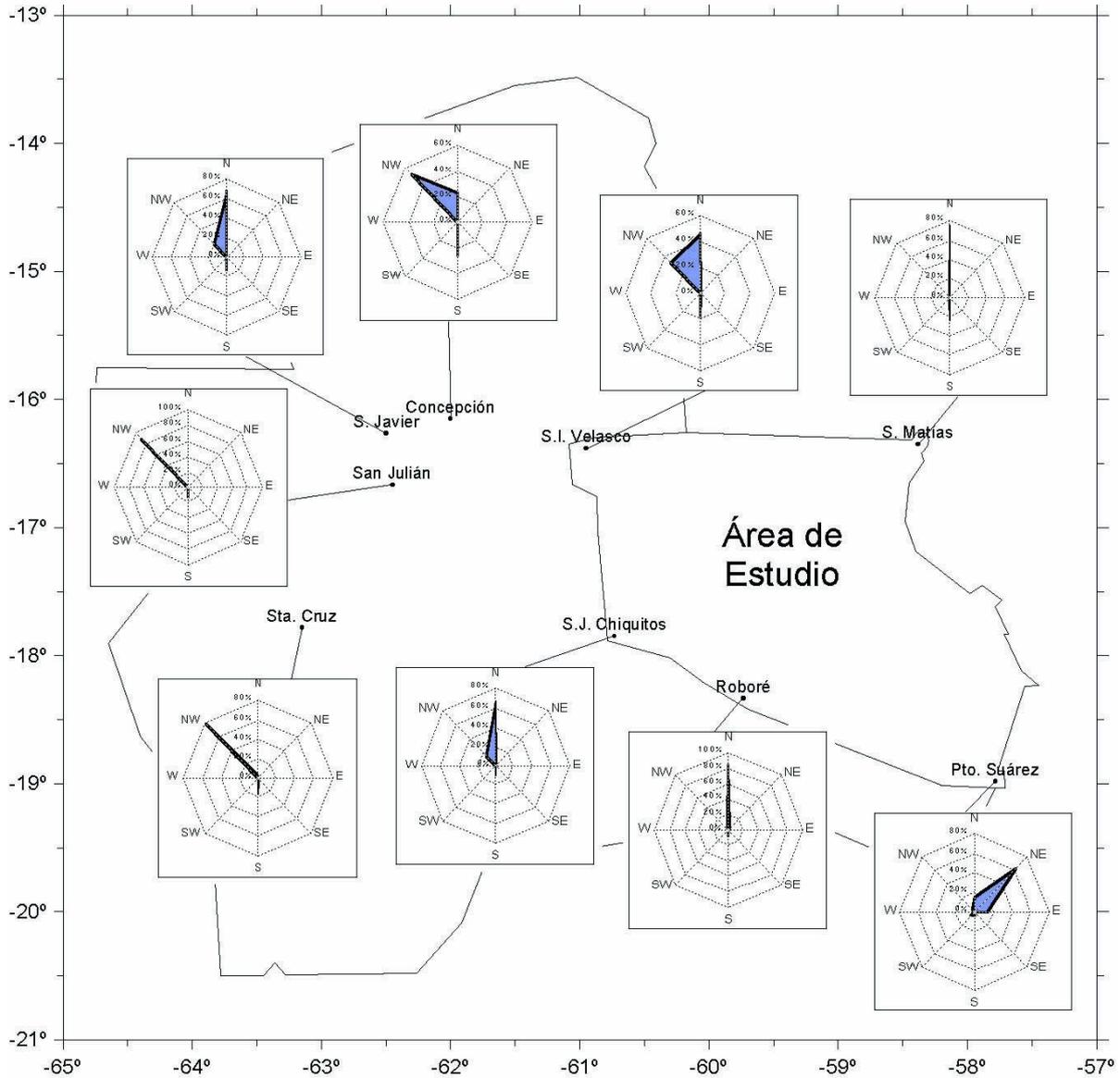
**1.4. Régimen de vientos en superficie**

El estudio de este parámetro ha sido efectuado mediante los datos registrados básicamente en estaciones de dominio de AASANA, a excepción de la estación de San Julián que pertenece a

SENAMHI. Teniendo como precedente la poca variabilidad estadística de este parámetro a través de los años, se decidió no realizar la selección de estaciones, valorizando únicamente la información ya existente en las estaciones, la misma que para uniformizar el análisis climático del estudio se consideró una serie dentro del periodo elegido para el análisis pluvial.

La Fig. II.A.5 muestra el régimen anual de vientos, siendo los vientos desde el Norte, Noreste y Noroeste los más fuertes, y excepcionalmente desde el Sur.

**Fig. II.A.5 Régimen anual de vientos [%]**



Durante el transcurso de un año, la distribución de la dirección de los vientos puede cambiar. Las Fig. II.A.6 , p. II.9 y II.A.10, p. II.10 muestran las direcciones de los vientos en porcentajes a lo largo del año. Lo sobresaliente de estos datos es el hecho de que en algunas áreas y meses existe una predominancia de vientos del Sur, como por ejemplo, en los meses mayo (San Matías y San Ignacio) y julio (San Matías).

*En algunas áreas y meses existe una predominancia de vientos del Sur*

Fig.II.A.6 Distribución de la dirección del viento a lo largo del año -Estación :San Matías -

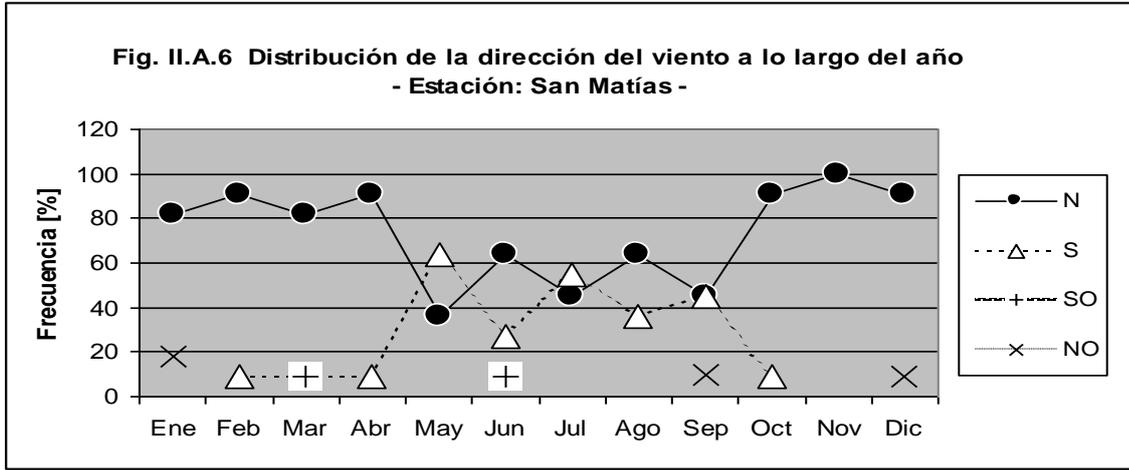


Fig.II.A.7 Distribución de la dirección del viento a lo largo del año-Estación :San Ignacio -

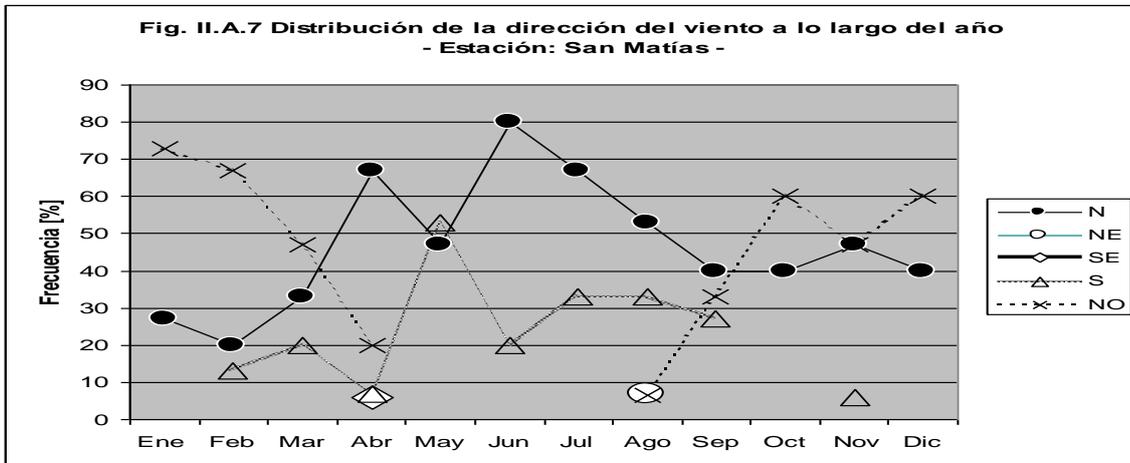
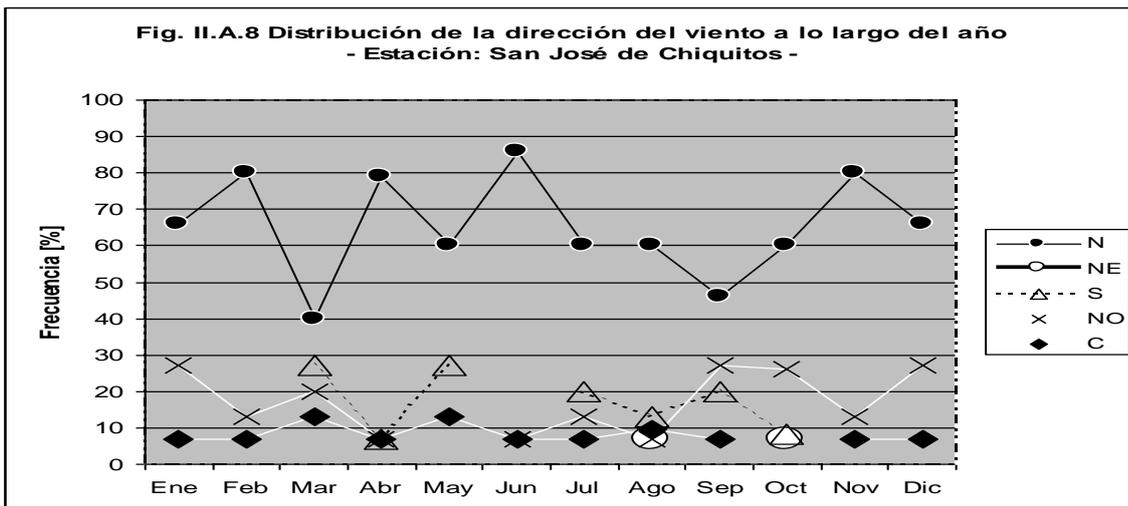
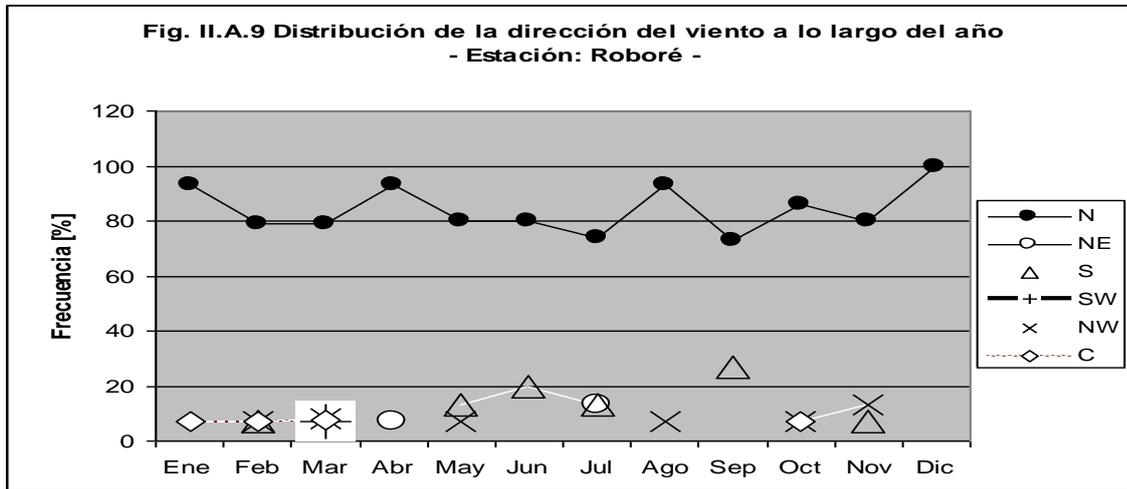


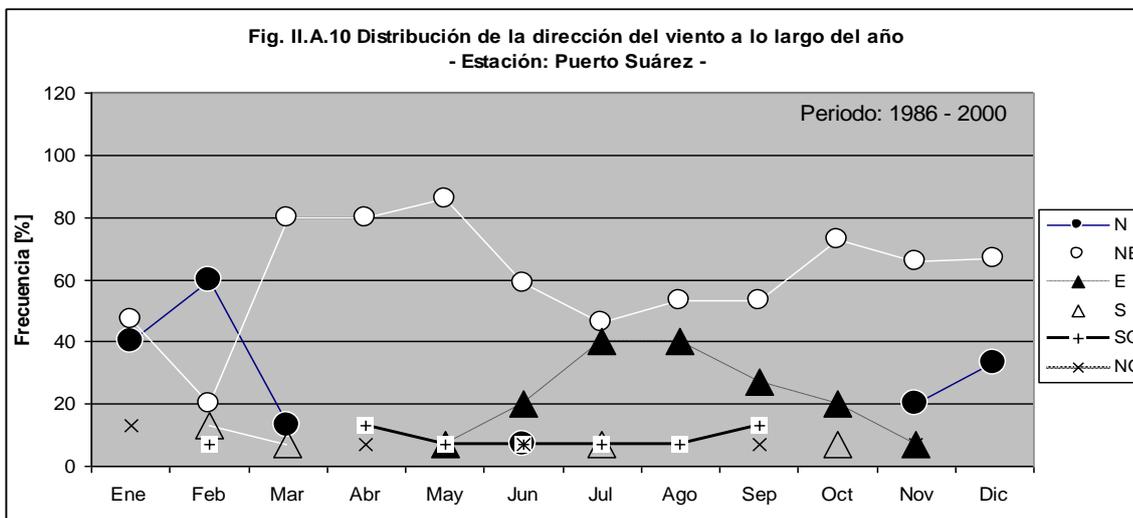
Fig.II.A.8 Distribución de la dirección del viento a lo largo del año -Estación :San José de Chiquitos -



**Fig.II.A.9 Distribución de la dirección del viento a lo largo del año - Estación : San Roboré -**



**Fig.II.A.10 Distribución de la dirección del viento a lo largo del año - Estación : Puerto Suárez -**



### 1.5. Régimen mensual y anual de la humedad relativa

Los datos disponibles muestran que la variabilidad interanual frente a la conducta normal o promedio de una serie histórica de varios años no es significativa. Las estaciones y su régimen se presentan en el cuadro II.A.4, donde se puede observar que la mayoría de las estaciones tienen sus registros a partir de 1993, cuando se uniformó el instrumental y el método de cálculo entre la mayor parte de ellas.

**Cuadro II.A.4 Estaciones y su régimen de humedad relativa**

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom	Período
San Matías*	78	80	81	80	80	70	70	65	64	68	73	77	73.8	93 - 00
S.I. Velasco*	77	80	80	79	78	65	65	61	61	65	72	76	71.6	93 - 00
Concepción	80	80	81	79	78	65	65	61	61	66	74	79	72.4	93 - 00
S.J. Chiquitos*	70	73	75	73	71	65	59	55	54	57	65	70	65.4	93 - 00
Roboré*	71	74	76	77	77	73	65	61	60	62	68	72	69.6	93 - 00
Pto. Suárez*	78	79	80	79	79	74	70	67	66	67	70	76	73.8	86 - 00
San Javier	83	84	85	82	81	71	71	66	67	72	77	82	76.8	93 - 00
San Julián	83	84	85	84	86	83	79	76	75	74	78	84	80.9	86 - 92
Sta. Cruz	77	76	76	77	77	70	67	61	59	64	66	76	70.4	86 - 00

Fuente: <sup>2</sup>

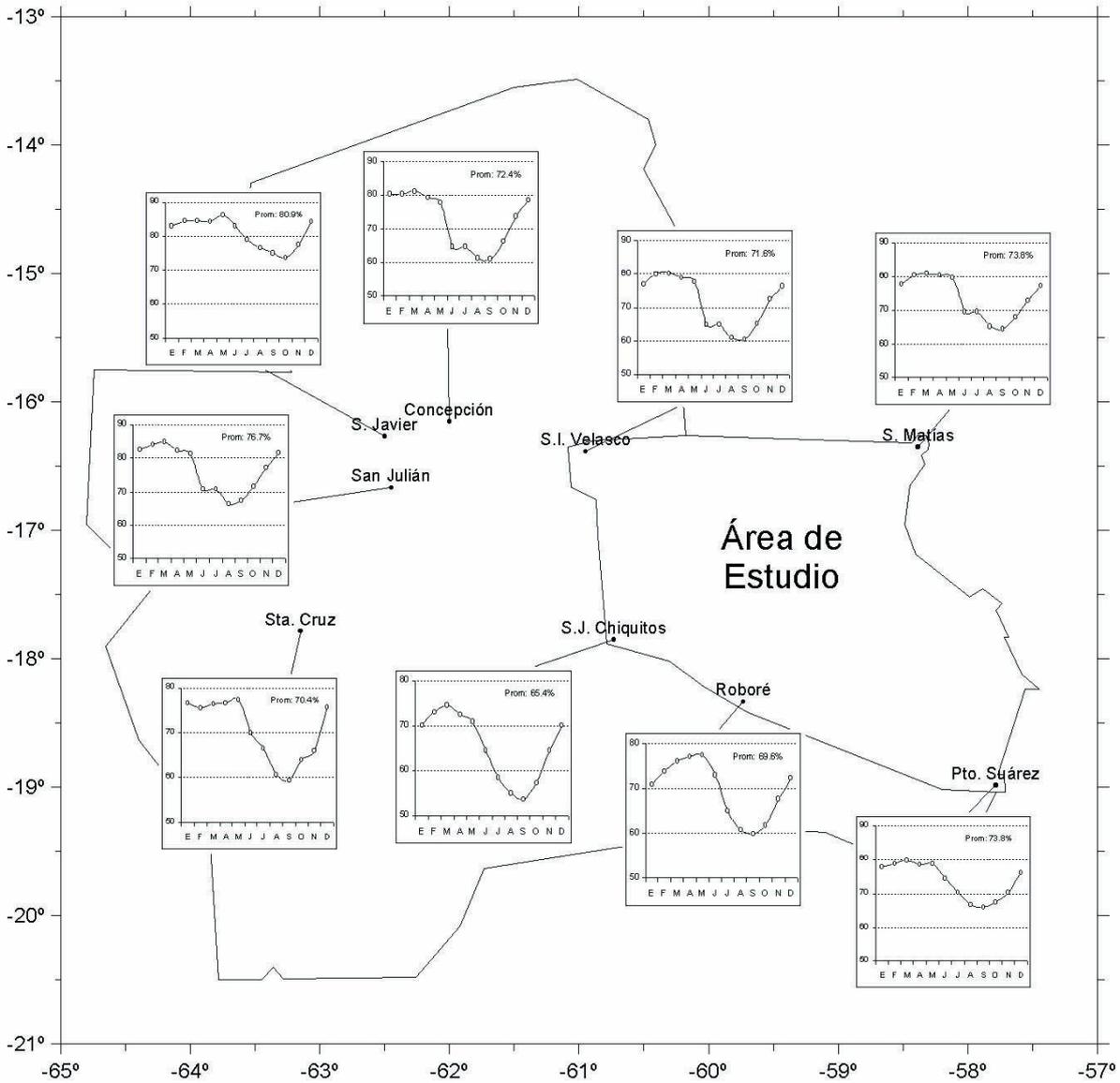
\* estaciones dentro del área de estudio

El cuadro muestra que en casi todas las estaciones y a lo largo del año, la humedad del aire es alta, por encima del 60%. La única excepción es la estación de San José de Chiquitos, que entre los meses de julio a octubre tiene valores promedios por debajo del 60%.

*A lo largo del año, la humedad del aire es alta, por encima del 60%*

Existe un régimen anual de la humedad relativa, de tipo monomodal para todas las estaciones, donde los mayores niveles de humedad se encuentran entre los meses de febrero a mayo, los que se relacionan con la época de lluvia con uno o dos meses de diferencia. La transpiración de la extensa vegetación desarrollada en esta época del año, la evaporación del agua interceptada por la vegetación y el suelo, la entrada de masas húmedas provenientes de la Amazonia, y la irrupción esporádica de aire frío, produce que en esta época del año se tenga un aumento del vapor de agua en el aire, haciendo que el ambiente en esta época del año sea más húmedo (Fig. II.A.11).

**Fig. II.A.11 Régimen mensual y anual de la humedad relativa**





Entre los meses de agosto a octubre, los valores de humedad son los más bajos del año, siendo el mes de septiembre donde se registra el más bajo. Esto se relaciona con las pocas lluvias durante esta época, la reducción de la cobertura vegetal caducifolia, la presencia de masas frías y muchas veces secas, etc. Aunque si se compara este valor con la temperatura media ambiental para esta época, éstos se encuentran dentro del límite superior de la zona de confort para la vida humana, lo que no necesariamente está relacionado con el desarrollo vegetativo de plantas y animales.

Las estaciones ubicadas hacia el Noroeste del área de estudio son ligeramente más húmedas que el resto de las estaciones, siendo en promedio la estación de San José de Chiquitos la más seca.

## **1.6. Climas regionales y microclimas**

Aunque no existen las suficientes estaciones climáticas para diferenciar en una forma confiable los climas regionales, según nuestros conocimientos y entrevistas con gente local, se destaca que en la serranía de Santiago, la parte Sur es mucho más húmeda que la parte Norte. Una explicación podría ser que en la época seca cuando entran los frentes fríos del Sur choquen con masas de aire húmedo y caliente que pueden tener lluvias como consecuencia. En este caso, la parte Sur de la serranía recibe las lluvias mientras que la parte Norte se encuentra en la sombra lluvial.

Muchas especies de plantas y animales no sólo dependen del clima regional sino también del clima de sus ambientes, el cual en algunos casos puede ser muy diferente del clima regional y tener como consecuencia una composición muy particular de comunidades de plantas y animales.

En la región no se cuenta con estudios específicos acerca de los microclimas en ambientes especiales. A pesar de la falta de investigaciones específicas, se sabe que existen zonas con microclimas muy particulares, como son los cañones de las serranías donde en los bosques existentes la humedad relativa es mayor y la temperatura es menor en comparación con las otras unidades de vegetación aledañas. En las partes rocosas de las serranías, las temperaturas son mayores y la humedad relativa es comparativamente menor.

*Zonas con microclimas muy particulares que contribuyen a la diversidad de hábitats y especies*

Estos microclimas especiales contribuyen a la diversidad de hábitats y especies. Pertenecen a refugios climáticos los cuales en otras épocas podrían haber sido más grandes y ahora son las únicas zonas donde pueden sobrevivir especies adaptadas a estos tipos de clima. Un mayor aislamiento de estas especies podría llevar a un mayor grado de especiación y mayor grado de endemismo en estas áreas, dependiendo del tiempo de aislamiento.

## **2. Hidrología**

(A. Justiniano & S. Reichle)

### **2.1. Cuencas y subcuencas**

El área de estudio está influenciada por las cuencas del Amazonas y del río de la Plata. La división moderna entre los drenajes del Amazonas y del Paraná fue establecida hace aproximadamente 30 millones de años, con el inicio de procesos tectónicos que produjo una inclinación oroclinal boliviana<sup>9</sup>. La situación actual muestra que la superficie mayor dentro del área drena a la cuenca del Plata, la cual se diferencia en tres subcuencas (Fig. II.A.12, p. II.14); sólo una pequeña superficie drena a la cuenca amazónica. Los cuerpos de agua de mayor importancia se describen en el cap. II. A.2.1.1, p. II.15.

## **Cuenca amazónica**

La mayor parte boliviana se encuentra ubicada en el Noreste del territorio nacional, siendo importante por los volúmenes de agua que fluyen por ella y por ser la más extensa geográficamente<sup>10</sup>.

Dentro del área de estudio su superficie es relativamente pequeña y sólo se encuentra la Subcuenca del Paragua, conteniendo parte de las nacientes de los Ríos Iténez y Paraguá que desembocan en el río San Julián.

Los ríos San Nicolás y San Diablo pertenecen a esta subcuenca.

## **Cuenca del Plata**

Es compartida internacionalmente por Brasil, Bolivia, Argentina, Paraguay y Uruguay. Las mayores superficies de tierras pertenecientes a la Cuenca del Plata son los humedales asociados con el Río Paraguay y el Pantanal donde se destacan lagunas como La Gaiba, Mandioré, Uberaba y Cáceres<sup>10</sup>.

La mayor superficie del área de estudio se encuentra ubicada en la cuenca del Plata. Se diferencian tres subcuencas:

- **Subcuenca del Río Curiche Grande:**

Está conformada por un sistema complejo de ríos, lagunas, esteros, sabanas y bosques, que existen en la región fronteriza entre Brasil y Bolivia. Abarca casi en su totalidad al municipio de San Matías, la parte Este y Sureste del municipio de San Rafael, la parte Noreste de San José de Chiquitos y una mínima porción al Norte del municipio de Roboré. Está conformada por una serie de quebradas (Las Señoritas, Tuná y otras), que nacen en las serranías de Sunsás, Santiago, Bella Boca y Santo Corazón; arroyos (Aguas Calientes, Taperas, etc.); ríos (Santo Corazón, San Fernando, Correraca, Mercedes, Tuná, Magueses, etc.), que tienen una escorrentía hacia el río Curiche Grande, que es el principal de la zona. En esta subcuenca existe además un sistema complejo de lagunillas, lagunas (Gaiba, Mandioré, Uberaba, Mirim, Vista Hermosa), pantanos (Caribe, Vista Hermosa, y Curiche Taperas) y grandes zonas de inundación. (Fig. II.A.12, p. II.14).

Esta región se caracteriza por formar parte del Pantanal, que es el humedal más grande del mundo. La importancia y la magnitud de esta zona han sido remarcadas por estudios limnológicos efectuados para la categorización como área protegida ANMI y posteriormente para priorizar ecosistemas para su conservación.

- **Subcuenca de Tucavaca-Otuquis**

Se encuentra en la parte Noreste del Municipio de Cabezas, mínimamente en la parte Suroeste del Municipio de San Matías, la parte Sureste de San José de Chiquitos y en la totalidad del Municipio de Roboré. Sus principales afluentes son los ríos Aguas Calientes, San Rafael, Los Tocos, La Canoa y otros de menor orden.

La subcuenca de Tucavaca/Otuquis se encuentra conformada por un sistema hídrico que tiene sus nacientes en las serranías de Sunsás, Santiago y Chochís, dando origen a un valle por el cual corre el Río Tucavaca alimentado por una serie de quebradas (Los Arcos, Canoa) y arroyos, cuyas aguas terminan en los Bañados de Otuquis.



- **Subcuenca de Cáceres**

La subcuenca Cáceres se encuentra en el municipio de Puerto Suárez y en menor porción en Puerto Quijarro, está conformada por una serie de quebradas que nacen en varias serranías, llegando a formar arroyos y ríos (entre otros el río Pimiento y el canal Sicuri) que alimentan a la Laguna Cáceres, desembocando luego en el Río Paraguay a través del Canal Tamengo.

### 2.1.1. Cuerpos de agua principales

La zona esta drenada por un complejo sistema hídrico, conformado por ecosistemas palustres (bañados), lagunas grandes y pequeñas, pozas, quebradas, ríos y riachuelos.

En el cuadro II.A.5 presentamos los cuerpos de agua más importantes con su ubicación en las cuencas y subcuencas del área.

**Cuadro II.A.5 Principales cuerpos de agua de las cuencas y subcuencas que se encuentran dentro del área de estudio**

Cuencas	Subcuencas	Principales cuerpos de agua	Afluentes mayores	Afluentes menores
Amazonas	Iténez	Río San Nicolás Río San Diablo		
Del Plata	Río Curiche Grande	Río Curiche Grande  Lagunas La Gaiba, Mandioré, Uberaba y Mirim  Lag. Ramón del Caribe	Río Mercedes Río Magüeses Río San Fernando  Río Santo Corazón  Río Pando  Río Aguas Calientes	Río Magüeses, Río El Tuná Qdas. Las Señoritas, Caribe y Las Tojas Cañon Iglesias, Qda. Tares, Qda. Sañonamas y Río Correrca Río Quizo, Río Boqui, Qda Lolita  Río Aguas Calientes, Río La Cal Río San Rafael
	Tucavaca-Otuquis	Río Tucavaca Río Aguas Calientes	Río San Juan Río Jordán	Río San Lorenzo Qda Curichi Chingolo, Río La Canoa, Río Potrero, Qda. San Pedro
	Cáceres	Lag. Cáceres Río Pimiento	Qbda. Bahía Cáceres  Canal Tuyuyu Canal Tamengo	Qbda. Bahía, Qbda. San Eugenio, Qbda. El Salvador, Qbda. Curiche Chingolo, Qbda. Km. 27, Qbda. Guapurucito, Qbda Guajojo

Fuente: 10, 4

En la Fig. II.A.12, p. II.14 se muestran las ubicaciones de los principales cuerpos de agua.

**Fig.II.A.12 Mapa de subcuencas y principales cuerpos de agua**

## 2.1.2. Importancia de los ríos y cuerpos de agua mayores para la biodiversidad

La estacionalidad determina la composición biológica de los cuerpos de agua. Están determinadas por los volúmenes de agua que contienen en las épocas de aguas altas y de estiaje. Tanto en el Gran Pantanal como en la Chiquitania, los cuerpos de agua y los ríos permanentes se constituyen en ecosistemas de mayor importancia para la conservación y representan a veces la única fuente de agua en centenares de kilómetros para la fauna durante la época seca.

**Los cuerpos de agua y ríos permanentes se constituyen en ecosistemas de mayor importancia para la conservación**

### Flora

En la zona existen varias unidades de vegetación que tienen características acuáticas. Cada una de ellas tiene composiciones características de especies de flora. Estas son adaptadas a niveles de agua particulares. Especialmente en el Pantanal la presencia o ausencia de unidades de vegetación y sus componentes de especies depende cada año del grado de las inundaciones en la zona.

Para varias especies de flora, la dispersión de sus semillas es a través del agua, ya sea por transporte directo o a través de los peces que las distribuyen.

### Fauna

Para casi todas las especies de fauna los sistemas acuáticos son de una importancia vital.

- Varias especies dependen fuertemente de los ambientes acuáticos
  - ◆ Peces
  - ◆ La gran mayoría de los anfibios en su estado larval
  - ◆ La gran mayoría de los adultos de anfibios
  - ◆ Reptiles acuáticos (por ejemplo: *Phrynops gibbus*, *Helicops* spp.)
  - ◆ Invertebrados acuáticos
  - ◆ Mamíferos acuáticos, por ejemplo: capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), londra (*Pteronura brasiliensis*) y el lobito del río (*Lutra longicaudis*)
  - ◆ Aves acuáticas (por ejemplo, las garzas)
  - ◆ Algunas especies de reptiles, por ejemplo: los yacare (*Caiman yacare*), la anaconda (*Eunectes notaeus*) y otras serpientes semiacuáticas (por ejemplo, *Hydronastes gigas*)
- Las especies de fauna y flora que habitan en los sistemas acuáticos son las fuentes de alimentación de una variedad de especies de fauna.
- Debido a la destacada escasez de agua en algunas zonas, el agua es un recurso clave para muchas especies de mamíferos.
- Las superficies grandes de las inundaciones y los cuerpos de agua permanente en el Pantanal son de mayor importancia para la migración de las aves acuáticas a nivel suramericano.

## 2.2. Las inundaciones como importantes procesos hidrológicos

Las inundaciones y estiajes en el Pantanal son la mayor fuerza de la creación de esta ecoregión tan compleja<sup>11</sup>. Su magnitud y duración también influyen los ecosistemas terrestres y las especies que habitan en ellos.

**Las inundaciones y estiajes en el Pantanal son la mayor fuerza de la creación de esta ecoregión tan compleja**

En la región se muestran aguas altas en diferentes meses del año, dependiendo de la ubicación latitudinal dentro del Pantanal. Por ejemplo: el río Cuiabá en Cuiabá tiene su mayor altura entre enero y febrero, su mínimo es entre julio y agosto; mientras que el río Paraguay cerca de Corumbá tiene su máximo en los meses de mayo y junio y mínimos en los meses de noviembre y diciembre<sup>11</sup>. Las diferencias entre aguas altas y bajas en el río Cuiabá pueden llegar a ser superiores a los 7 metros<sup>11</sup>. Una de las más importantes funciones de las inundaciones en el Pantanal es la regulación de las inundaciones del río Paraguay<sup>12</sup> y también la purificación del agua.

El sistema hídrico del Pantanal es muy complejo y hasta el momento es imposible predecir las inundaciones, ni siquiera de un año para otro. Eso se debe a la influencia de 10 ríos mayores, cada uno aportando con su cantidad de agua a las inundaciones en el Pantanal. Estos ríos forman parte de la cuenca alta del río Paraguay, la cual cuenta con una superficie de 496.000 km<sup>2</sup>. Cada uno de estos ríos tiene diferencias grandes entre sus mínimas y máximas, dependiendo de las lluvias sectoriales anuales. La diferencia entre mínima y máxima puede ser de más de 400% entre ellos (datos de los años 1935-1999 del río Cuiabá)<sup>11</sup>. Para el río Paraguay se destaca que su régimen es complejo y no es estacionario<sup>13</sup>. Además de los periodos anuales, Nordemann<sup>13</sup> señala también periodos de duraciones mayores de hasta 28.6 años.

Mientras que existen algunos estudios sobre las inundaciones en la parte del Pantanal brasileño,<sup>11, 13</sup> según nuestro conocimiento nada se publicó sobre la parte boliviana. La variación de las inundaciones en la parte Norte del Pantanal boliviano depende mayormente de los ríos Mercedes y Magües, que son afluentes mayores del río Curiche Grande. La parte Sur del Pantanal boliviano depende del río Paraguay y en la parte de los bañados de Otuquis mayormente del río Tucavaca.

### **3. Geología, geomorfología, fisiografía y suelos**

(R. Wachholtz)

#### **Introducción**

Las fuentes de información de este capítulo son principalmente el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) y Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Santa Cruz – Puerto Suárez<sup>14</sup>, el “Plan de Uso del Suelo”<sup>15</sup> y la “Memoria del PLUS”<sup>16</sup>. El presente capítulo se limita a los aspectos esenciales. Para profundizar la información se recomiendan las fuentes indicadas.

#### **3.1. Geología**

La zona de acción de la FCBC se encuentra en dos diferentes macro estructuras geomorfológicas. La “Planicie del Beni” (Norte) y la “Planicie del Chaco” (Sur). Las planicies están constituidas por sedimentos marinos de edad siluro-devonianos recubiertos por capas continentales del Carbonífero Superior, Mesozoico, Terciario y Cuaternario, es decir de eras relativamente jóvenes. El “Escudo Brasileño” está constituido por un núcleo de rocas más antiguas (1.400 a 1.280 millones de años –MA–) denominado Craton de Paraguá, contorneado por dos fajas de consolidación de 950 MA que son las fajas Sunsás al occidente y la faja Aguapeí al oriente. Finalmente, contorneando estas dos fajas estarían las fajas Tucavaca y Paraguay, de edad del Proterozoico Superior (aprox. 650 MA) (Fig. II.A.13, p. II.18).

##### **3.1.1. Estratigrafía**

La clasificación estratigráfica tiene por objetivo la sistematización de las rocas constituyentes de la costra terrestre en “unidades estratigráficas” y el establecimiento del orden original de secuencia.

La base de la clasificación estratigráfica es el reconocimiento de cuerpos de rocas, llamados “formación”, que presentan un tipo predominante de litología o constituyen una asociación distinta de dos o más tipos litológicos (formación). Las formaciones superpuestas se llaman “grupo”, que pueden tener dos o más formaciones. El término “supergrupo” fue utilizado para una unidad dentro del área de estudio de la FCBC en función de la gran extensión geográfica y ante la posibilidad de división de los grupos o de ocurrencia de discordancias en su interior. Cuando no se alcanza a establecer una secuencia clara del orden estratigráfico, un conjunto de rocas se llama “complejo”.

A continuación se describen las principales unidades estratigráficas de la zona de trabajo. Es importante mencionar que no se busca la descripción detallada de cada unidad, sino que se procura Litherland et al.<sup>18</sup> ocho grandes unidades que afloran en el área del estudio (en orden de las más antiguas a las más nuevas)

**MAPA GEOLOGICO**

**LEYENDA**

Unidades Geológicas

- Da: Areniscas y lutitas fosilíferas
- Em1: Calizas arreciferas laminadas
- Em2: Calizas no arreciferas masivas
- JKAn1: Foyatas
- JKAn3: Nordmarkita
- Uq: Filones de cuarzo brechoso
- Kp: Areniscas rojas continentales con conglomerados y arcillas menores
- Laguna La Gabba, Laguna Mandioré, Laguna Uberaba
- PBm1,2,3: Rocas micas meta-igneeas: gabros (1), troctolitas (2), dionitas (3)
- PBu: Rocas ultramáficas meta-igneeas: serpentinitas y esquistos magnésicos
- PBd: Granófilo
- PBom: Norita y gabro
- PBSu: Dunita, bronzita, picrota, melanota y harzburgita
- PGd2: porfido cuarifero
- PGs1,2,3: Granitos (1), granodioritas (2), y tronhjemitas (3), sin-cinemáticos (I) a tardos (II)
- PGs1: Granitos
- PGs1,2: Granitos (1), granodioritas (2)
- Pb1,2: Areniscas y conglomerados (1), grauwacas y calizas
- Pc: Gneises micáceos: cuarzo-feldespáticos (+ o - hornblenda + o - granato), variablemente migmatizados
- Ph: Gneises; con fajas o bandas de granulita hipersténica charnóctica, enderbítica y básica, gran-ultras básicas y cordieríticas y veritas
- Pt: Cuarcitas, psamitas, esquistos micáceos, filitas; con bandas ricas en grafito, calcio y hierro; y metavolcánicas menores
- Ps: Areniscas, arcillas, lutitas y conglomerados; en parte metamorfizados
- Pt: Calizas dolomíticas infrayaciendo a areniscas y lutitas
- Pv: Areniscas y arcillas, metamorfizadas debilmente
- QH: Aluvio reciente
- QPH: Aluvio consolidado o arena eólica
- Sj: Areniscas, conglomerados y limonitas fosilíferas
- TT1: Cobertura lúrica de bajo nivel
- TTpA: Cobertura lúrica de alto nivel
- TT2: Siltetas

Signos convencionales

- Capital de municipio
- Comunidad
- Ríos

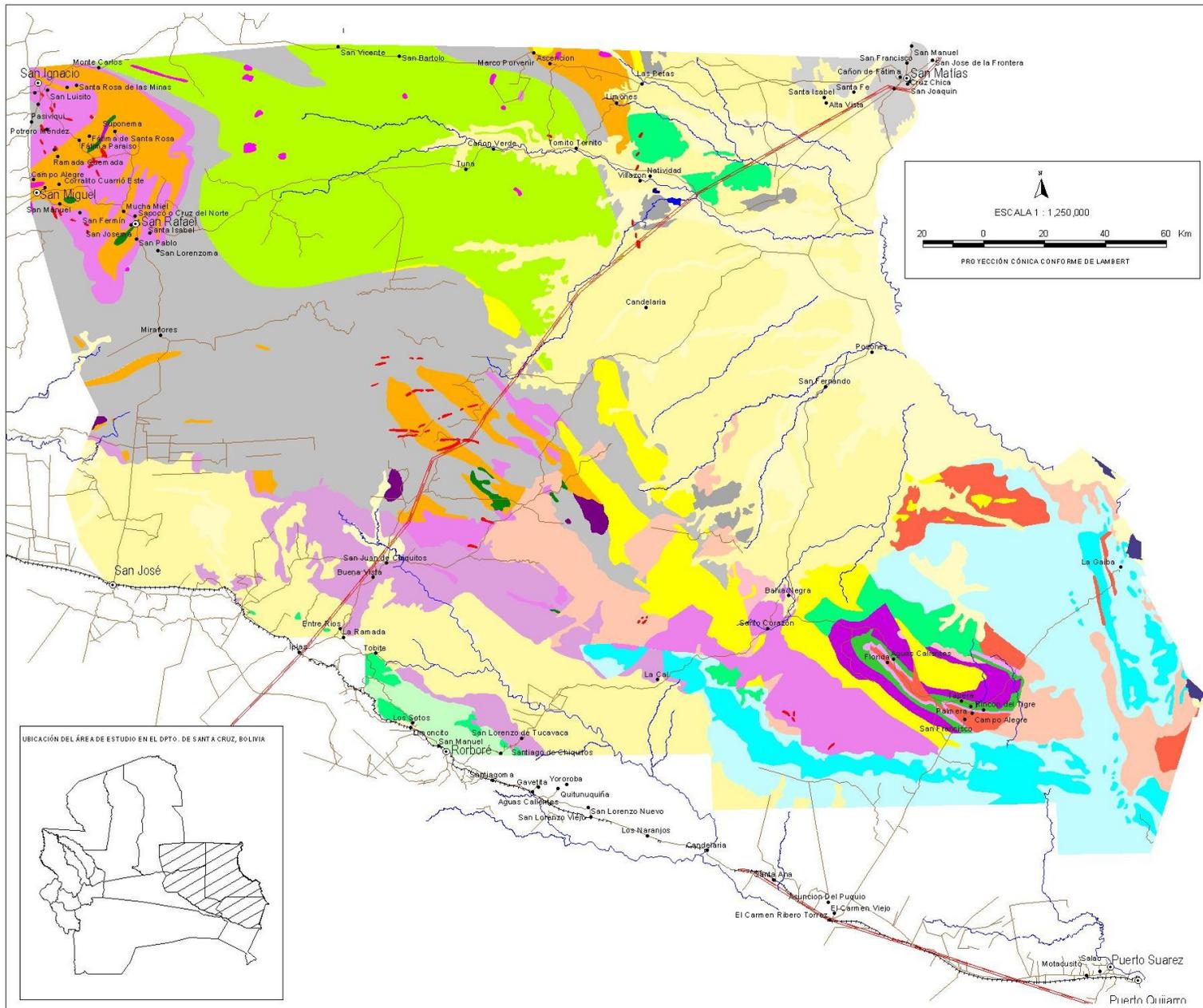
Infraestructura vial y gasoducto

- Camino
- Vía férrea
- Gasoducto

Fuentes:

Unidades Geológicas: Proyecto precámbrico, 1982  
Comunidades: HUMUS S.R.L., 2000  
Caminos: Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, 2000

Octubre, 2001



1. Rocas del basamento metamórfico;
2. Rocas de la orogenia San Ignacio;
3. Rocas de los cinturones móviles de la orogenia Sunsás;
4. Rocas de los cinturones móviles de la orogenia brasiliana;
5. Sedimentos paleozoicos;
6. Sedimentos mesozoicos;
7. Cobertura detrítico-laterítica;
8. Sedimentos cuaternarios;

### **Rocas del basamento metamórfico**

Las rocas del basamento metamórfico son las rocas más antiguas reconocidas en la parte boliviana del escudo brasileño, con edades de más de 1.400 MA y constituyen el Craton Paraguá. El basamento metamórfico ocupa la mitad del área.

### **Rocas de la orogenia San Ignacio**

Son principalmente rocas granitoides formadas en el intervalo de tiempo desde 1390 MA hasta 1150 MA. Está bien representado en la porción Norte del área del escudo por el complejo granitoide que cubre cerca de 50.000 km<sup>2</sup>.

### **Rocas de los cinturones móviles de la orogenia Sunsás**

Las rocas del proterozoico medio son marcadas por haber sido erosionadas y depositadas con marcada discordancia angular sobre el basamento metamórfico. Posteriormente, estos paquetes fueron deformados y metamorfoseados solamente en la zona de los cinturones móviles Sunsás y Aguapei, permaneciendo no deformadas sobre el Craton de Paraguá.

### **Rocas de los cinturones móviles de la orogenia brasiliana**

Las rocas de la orogenia brasiliana son las más externas del Craton Paraguá y representadas por tres grupos en los cinturones móviles Tucavaca y Paraguá, respectivamente: grupo Tucavaca, Boqui, recubierto por las calizas del grupo Murciélagos.

### **Sedimentos paleozoicos**

Después de las deformaciones y del metamorfismo de bajo grado de la orogenia brasiliana, la plataforma sudamericana experimenta la condición de estabilidad con la formación de las grandes cuencas sedimentares intra-tectónicas. Así los Grupos San José y Santiago representan la ligación andina de la gran cuenca del Paraná, que aflora en su mayor parte en territorio brasileño<sup>18</sup>.

### **Sedimentos mesozoicos**

Los sedimentos mesozoicos son representados por el Grupo Portón. La formación basal Chochís, con espesor de 500 m está constituida por una arenisca gruesa cuyos primeros 20 m son de un color amarillo distintivo. Esta formación está recubierta por la Formación Tobité, formada de conglomerados y areniscas rojas en unidades masivas.

### **Cobertura detrítico-laterítica**

Los sedimentos pertenecientes a esta edad se hallan presentes como una cobertura detrítico-laterítica que cubre las partes superiores de las formaciones Picacho y Quimome; se trata de una capa de piedra de hierro de hematita cuarzosa roja, con un espesor indefinido en el camino de la Comunidad El Cerro a Tacuaral.

**FISIOGRAFIA Y SUELOS**

**LEYENDA**

**E Escudo Chiquitano, Complejo Cristalino**

**Precámbrico**

- EB Pedimentos, material parental con consolidación, Inceptisoles, Alfisoles y Oxisoles; relieve ligeramente disectado, baja fertilidad, ocas, toxicidad de aluminio
- ECS Colinas bajas de gneises, granitos y esquistos, en la parte oriental calizas altamente meteorizadas, Oxisoles, Inceptisoles, Ultisoles de baja fertilidad, toxicidad de aluminio
- ES Serranías del escudo chiquitano con relieve pronunciado, Inceptisoles, Oxisoles, baja fertilidad, ocas, toxicidad, poco profundos, erosión hídrica
- EM Pie de monte del escudo chiquitano, laderas suaves largas, Alfisoles e Inceptisoles, frec. capas endurecidas, imperfectamente drenadas
- EV Valles del escudo chiquitano, Alfisoles y Oxisoles de baja fertilidad, toxicidad, drenaje muy imperfecto hasta inundadizo, ocas, alcalinización

**L Llanura Aluvial**

- LI Llanuras de inundación, Inceptisoles y Vertisoles, hidromórficos, textura fina, ocas, salino o alcalino

**P Pantanal**

- P Pantanal, llanura de inundación del río Paraguay, Entisoles, Vertisoles, suelos subhídricos, textura fina, inundación regular hasta 5 m

**S Serranía**

- S Serranías y colinas aisladas del Chaco, estratos inclinados y escarpes, Entisoles, Inceptisoles, Alfisoles, Oxisoles, baja fertilidad, arenoso, poco profundo, erosión hídrica

**T Estratos Sedimentarios Cretácicos y Carboníferos del Chaco**

- TD Paisaje deposicional aluvio-éolico (San José de Chiquitos), Entisoles, Inceptisoles, Oxisoles, Baja fertilidad, arenosas, Erosión eólica, Ocas, Napa freática alta
- TE Mesetas disectadas de sedimentos consolidados del chaco, Inceptisoles, Alfisoles, Ultisoles, Arenosas muy baja fertilidad, Erosión eólica e hídrica

**Signos convencionales**

- ⊙ Capital de municipio
- Comunidad
- ~ Río

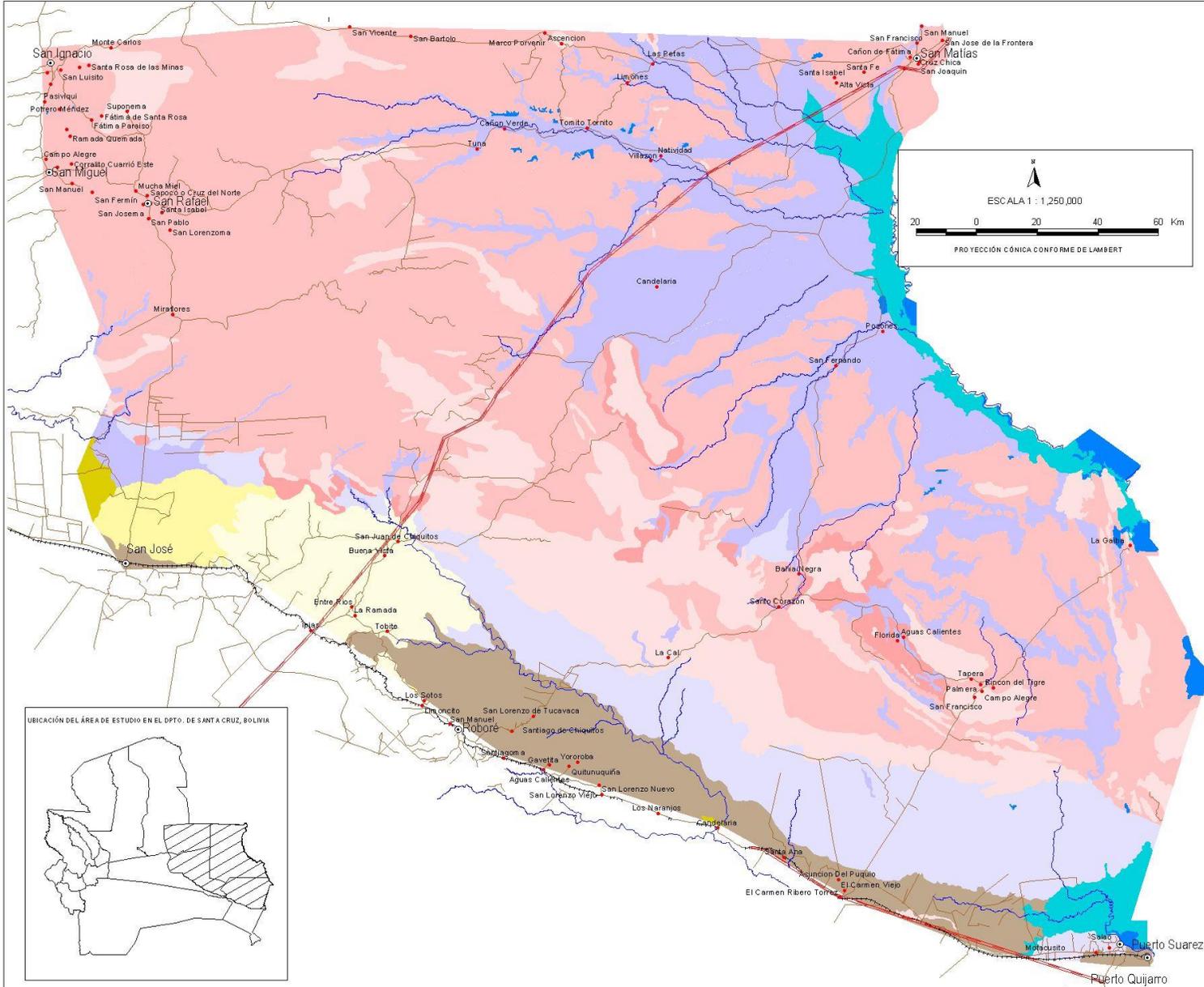
**Infraestructura vial**

- Camino asfaltado
- Vía férrea
- Gasoducto

**Fuentes:**

- Fisiografía y suelos: PLUS Santa Cruz, 1995
- Comunidades: HUMUS S.R.L., 2000
- Caminos: Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, 2000

Octubre, 2001



## **Sedimentos cuaternarios**

Los sedimentos de esta edad son los que constituyen las planicies del Chaco y Beni, y son depositados por una red de drenaje impuesta por la fase de levantamiento. Algunas investigaciones sísmicas realizadas en este sector por YPFB registraron espesores de 1.000 a 1.500 m de cobertura.

## **3.2. Geomorfología, fisiología y suelos**

Este capítulo presenta un resumen de las unidades geomorfológicas más importantes que están presentes en la Chiquitania, Gran Chaco y Gran Pantanal boliviano. La unidad fisiográfica es la unidad básica del paisaje, combinando geología (material parental), proceso de geomorfología (génesis de formas de relieve), clima (procesos de meteorización), suelos y en muchos casos, la vegetación natural.

### **3.2.1. Fisiografía**

En la zona de acción de la FCBC existen cinco unidades fisiográficas principales:

1. Escudo Cristalino Brasileño (E)
2. Serranías de Chiquitos (S)
3. Planicie Paleozoica del Chaco (T)
4. Llanura aluvial Chaco-Beniana (L)
5. Gran Pantanal (P)

#### **• Escudo Cristalino Brasileño (E)**

Está constituido básicamente por rocas ígneas y metamórficas del período precámbrico, asociado con algunas rocas sedimentarias del cámbrico. Esta formación geológica ha sufrido un fuerte proceso en el que la intensa erosión y sedimentación, alternativamente, ha ido rebajando el nivel original hasta llegar al nivel de base actual que sería el Pantanal y las llanuras de inundación de Otuquis al Sur y Paraguá, río Negro (Zapocó), río Blanco (Urugaíto), etc. al Norte.

Los suelos tienen una textura variable y rocosa y de poca profundidad con una baja fertilidad y ocasionalmente toxicidad. Son altamente susceptibles a la erosión hídrica y bien drenados. Los suelos pertenecen generalmente a inceptisoles, utisoles, alfisoles y oxisoles.

#### **• Serranías Chiquitanas (S)**

Esta estructura geológica y geomorfológica conforma una cadena larga de serranías de diferente amplitud vertical como horizontal y se extiende desde el sector Norte de Pozo del Tigre hasta Yacuses y Otuquis tomando una dirección NO-O y E-SE, entrecortadas por fallas transversales o erosión hídrica. Geológicamente está formada por rocas del cámbrico, devónico, silúrico y ventanas del precámbrico, incluso sedimentos lateríticos del Terciario.

Los suelos tienen una textura de moderadamente gruesa a moderadamente fina de poca profundidad y baja fertilidad. Los suelos pertenecen a entisoles, inceptisoles, oxisoles y ultisoles.

#### • **Planicie Paleozoica del Chaco (T)**

Se extiende al Norte de la prolongación de los sedimentos de las Serranías Chiquitanas. Geológica y geomorfológicamente, esta altiplanicie está formada por una serie de microplegamientos fuertemente erosionados y/o disectados de los períodos Devónico, Silúrico, etc., que posteriormente fueron cubiertos por una delgada capa de sedimentos Terciarios y/o Cuaternarios con tendencia al aplanamiento, cuyos estratos sub-horizontales buzaban en dirección Sur, lo que ha hecho confundir esta unidad con una llanura de origen aluvial.

Los suelos son de textura moderadamente gruesa a mediana, en algunos casos con una napa freática alta. Generalmente la fertilidad es baja y con susceptibilidad a la erosión eólica. En la unidad se encuentran oxisoles, entisoles, alfisoles e inceptisoles.

#### • **Llanura Aluvial Chaco-Beniana (L)**

Esta unidad geomorfológica se refiere fundamentalmente al sector donde la fosa tectónica formada por el Escudo Brasileño y los Andes ha sido rellenada por sedimentos originados tanto en los Andes como en el Escudo, cuyo espesor se estima en 4.000-5.000 m. Suelos con características hidromórficas con salinidad y alcalinidad. La textura es moderadamente fina, muy imperfectamente drenado. Los suelos pertenecen a los inceptisoles, vertisoles, mollisoles y alfisoles.

#### • **Gran Pantanal (P)**

Es una gran llanura de inundación que se extiende a lo largo de la frontera boliviano-brasileña y que la mayor parte se encuentra en el sector Brasileño. Geomorfológicamente es fruto de procesos morfoestructurales relacionados a movimientos de compensación isostáticos muy antiguos, seguidos de procesos de erosión y sedimentación naturales. Fisiográficamente, constituye una gran depresión donde se acumulaban las aguas de escurrimiento de la cuenca alta del río Paraguay. El Pantanal es una zona de sedimentación activa y la inundación extensiva ha producido una llanura aluvial en tiempos geológicos muy recientes. La poca caída topográfica (2-5 cm/km) y la estacionalidad acentuada del flujo de agua han resultado en la formación de una red hidrológica inestable.

Los suelos son subhídricos con una textura fina, casi permanentemente inundados y pertenecen a los entisoles y vertisoles con fuertes características hidromórficas.

### **3.2.2. Clasificación taxonómica de los suelos**

Para la taxonomía de los suelos se ha utilizado el sistema de "Soil Taxonomy", desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos de América. En la zona se han identificado los siguientes suelos:

- Alfisoles: Suelos con horizontes superficiales de acumulación de arcilla y provisión mediana de bases.
- Entisoles: Suelos sin horizontes pedogénicos, estacionalmente o perennemente mojados.
- Oxisoles: Suelos con horizontes pedogénicos que principalmente son una mezcla de caolín, óxidos hidratados y cuarzo, pobres en minerales intemperizables.
- Ultisoles: Suelos que están más intemperizados y que muestran los efectos finales de la lixiviación. Suelos con horizontes subsuperficiales de acumulación de arcilla y bajo contenido de bases.
- Vertisoles: Suelos con alto contenido de arcilla que se expanden con la humedad. En los periodos secos se forman grietas profundas y anchas.

- Inceptisoles: Suelos con horizontes pedogénicos de alteración o concentración, pero sin acumulación de materiales translocados diferentes a carbonatos o sílice.
- Molisoles: Suelos con horizontes superficiales, ricos en materia orgánica y un alto contenido de bases usualmente mojados. El suelo tiene una estructura bien agregada.

Las descripciones breves de los diferentes suelos son de Foth<sup>104</sup>.

### 3.2.3. Capacidad de uso de los suelos para el uso agropecuario

El sistema de clasificación agrológica de suelos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América se utiliza para describir las propiedades físicas y químicas de los mismos, en relación al uso y manejo que se les puede dar para tener una producción agrícola o ganadera. Existen ocho clases de las cuales las cuatro primeras se definen como agrícolas o cultivables. Es decir, que las limitantes del suelo que afectan el uso son mayores conforme aumenta la clase, de tal forma que la clase I tiene las mínimas limitantes y la clase VIII agrupa el máximo de ellas. Las limitaciones se definen por sus características físicas y químicas, como por ejemplo: contenido de aluminio (acidez), disponibilidad de nutrientes, contenido de materia orgánica, etc.

*El área de estudio está caracterizada por clases de suelo que tienen una agrupación de muchas limitantes para el uso agropecuario*

El área de estudio está caracterizada por clases que tienen una agrupación de muchas limitantes para el uso agropecuario. La mayoría de los suelos están clasificados en la clase VI (aptos para\* ganadería o cultivos permanentes, limitaciones de erosión y/o erosión fertilidad) y VII (aptos para\* ganadería o cultivos permanentes, limitaciones muy severas, drenaje, erosión y/o fertilidad). Solamente menos de 11% de los suelos tienen la capacidad para un uso agrícola (cuadro II.A.6).

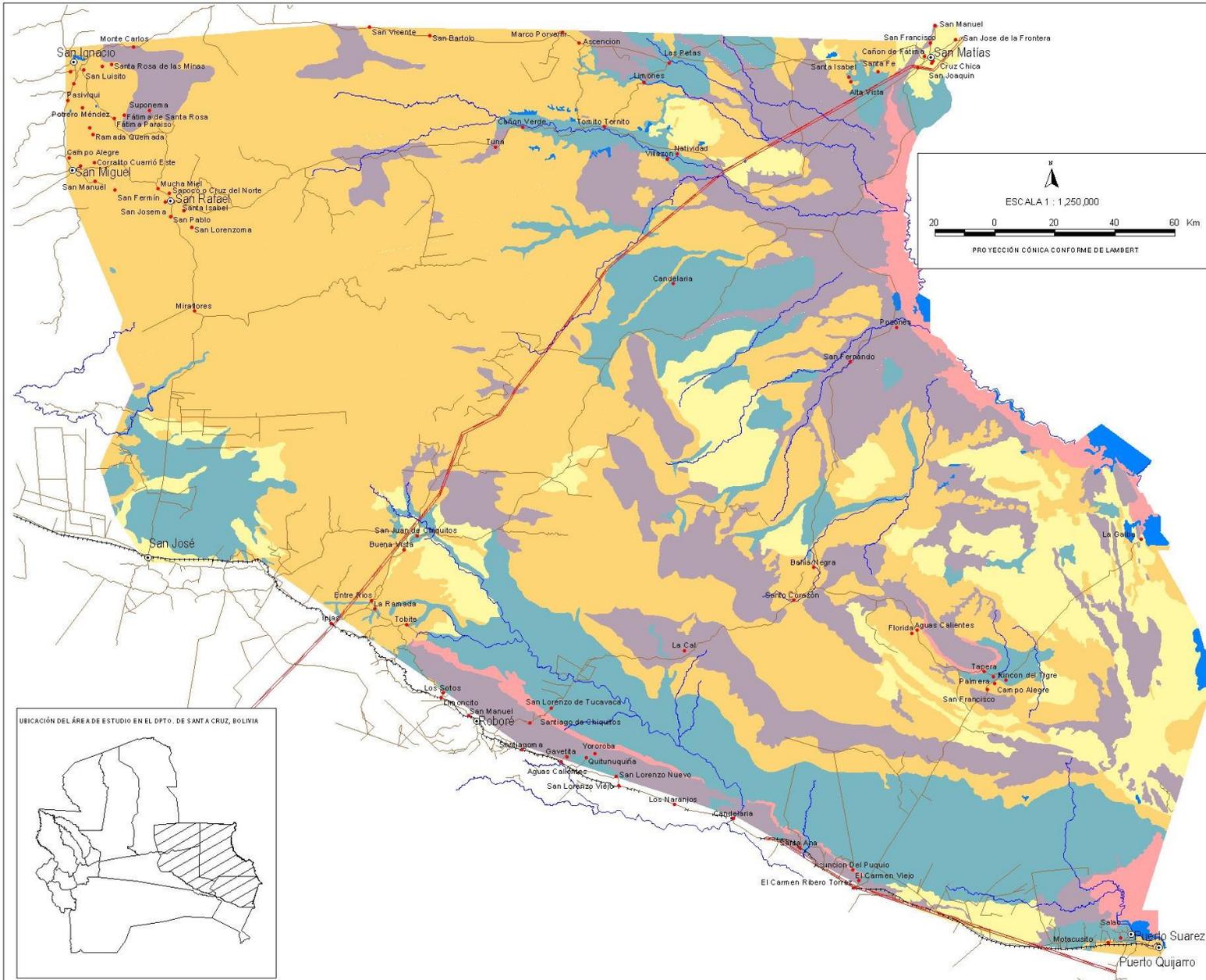
**Cuadro II.A.6 Diferentes clases de capacidad de uso de los suelos para el uso agropecuario**

Clase	Características	Superficie (ha)	Promedio
Clase I	Suelos con pocas limitantes	0,0	0,0%
Clase II	Tienen limitantes que reducen la elección de cultivos	0,0	0,0%
Clase III	Tienen limitantes que reducen la elección de cultivos y requieren prácticas de conservación	0,0	0,0%
Clase IV	Restringen el uso de cultivos y requieren prácticas de conservación y de manejo muy cuidadosas	793.024,2	10,8%
Clase V	Suelos con limitantes que restringen el uso a pastos o bosque	1.281.605,2	17,5%
Clase VI	Limitantes severas que restringen el uso a pastos o bosques	3.607.430,6	49,2%
Clase VII	Las limitantes se incrementan y permiten en parte pastos y bosques	1.421.282,5	19,4%
Clase VIII	Suelos tan limitados que imposibilitan un uso agropecuario	175.495,1	2,4%
Lagunas		48,733,7	0,7%
<b>Total</b>		<b>7.327.571,3</b>	<b>100,0%</b>

*\* utilizan las definiciones del cuadro II.A.6*

### 3.2.4. Potencial para el manejo forestal

La definición del potencial forestal tiene como objetivo la identificación de regiones con aptitud para el manejo forestal. Los criterios para la clasificación del potencial son: 1) la diversidad de especies (cantidad de especies), 2) el desarrollo del bosque (altura, diámetro y densidad), 3) el estado del bosque (grado de intervención por el hombre) y, 4) las condiciones ecológicas (suelo, clima, régimen hídrico y topografía).



PLAN DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**CAPACIDAD DE USO DE SUELOS**

**LEYENDA**

- IV** Restringen el uso de cultivos y requieren prácticas de conservación y de manejo muy cuidadoso
- V** Suelos con limitantes que restringen el uso a pastos o bosque
- VI** Limitantes severas que restringen el uso a pastos o bosques
- VII** Las limitantes se incrementan y permiten en parte pastos y bosques
- VIII** Suelos tan limitados que imposibilitan un uso agropecuario

**Signos convencionales**

- Capital de municipio
- Comunidad
- Ríos
- Lagunas

**Infraestructura vial y gasoducto**

- Camino
- Vía férrea
- Gaseoducto

**Fuentes:**

Capacidad de uso de suelos: PLUS Santa Cruz, 1995  
 Comunidades: HUMUS S.R.L., 2000  
 Ríos: FCBC, 2000  
 Caminos: Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, 2000

Octubre, 2001



**FAN Bolivia**  
Fundación Amigos de la Naturaleza - Noel Kempff



**FCBC**  
FUNDACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE CHIQUITANO

El cuadro II.A.7 muestra la existencia de un potencial forestal regular y alto en más de un 60% del área. El análisis de la capacidad de uso de los suelos para el uso agropecuario y el análisis del potencial para el manejo forestal indica claramente la preponderancia de la zona para el uso ganadero y forestal.

**Cuadro II.A.7 Potencial forestal de los suelos**

Clase	Características	Superficie [ha]	Promedio
Clase I	Potencial forestal no existe	627.724,2	8,5%
Clase II	Potencial forestal bajo	1.253.148,9	17,1%
Clase III	Potencial forestal limitado	838.769,1	11,5%
Clase IV	Potencial forestal regular	2.557.636,7	34,9%
Clase V	Potencial forestal alto	2.004.087,5	27,4%
Clase VI	Potencial forestal muy alto	0,0	0,0%
Lagunas		45683,7	0,6%
Total		7.327.050,1	100,0

Fuentes: <sup>25</sup>

### 3.2.5. Plan de Uso de Suelo (PLUS)

Los factores biofísicos condicionan el uso de suelo. Pero también los factores relativos a la presencia humana y la existencia de infraestructura son importantes para el uso. El objetivo del PLUS es orientar el desarrollo hacia las áreas donde las inversiones básicas ya están hechas y hacia otras en las que se localiza un potencial importante y una población suficiente para justificar una inversión para el uso del potencial productivo. Consecuentemente el PLUS definió las unidades de uso, sus justificaciones, sus reglas de uso y sus recomendaciones de manejo a base de criterios biofísicos y en parte a base de criterios socioeconómicos (Fig. II.A.17, p. II.28). En el siguiente capítulo se dan explicaciones sobre los criterios socioeconómicos relevantes para las categorías y unidades de uso.

*El PLUS definió las unidades de uso, sus justificaciones, sus reglas de uso y sus recomendaciones de manejo a base de criterios biofísicos y en parte a base de criterios socioeconómicos*

- **Criterios socioeconómicos**

Para la elaboración del PLUS, también se han considerado criterios de uso relativos a la presencia de actividades, de infraestructuras y de derechos de uso especiales. Para la formulación del PLUS se han considerado los siguientes criterios socioeconómicos:

- Accesibilidad a la infraestructura vial y ferroviaria.* El aprovechamiento de tierras de potencial mediano, en zonas equipadas con transporte y almacenes, es más oportuno comparado con el de tierras aisladas de alto potencial pero sin una infraestructura desarrollada. La existencia de caminos en buena condición y su mantenimiento fueron los prerequisites para la delimitación de áreas de uso intensivo en el PLUS.
- Accesibilidad a servicios públicos y privados:* La existencia y las condiciones de acceso a centros urbanos o a centros de servicios rurales deben ser consideradas como una de las condiciones para el desarrollo de áreas de uso;
- Distribución de la población y de las actividades agropecuarias actuales:* El PLUS toma en cuenta la presencia de poblaciones y de actividades porque la decisión de afectación a un modo de uso será diferente si existen actividades humanas, población e infraestructura o si se trata de una zona aislada y desierta.

Fig.II.A.15 Capacidad de uso de suelos

PLAN DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**POTENCIAL FORESTAL DE LOS  
BOSQUES EN EL AREA DE ESTUDIO**

**LEYENDA**

 Bosques de producción forestal

**Signos convencionales**

 Capital municipal

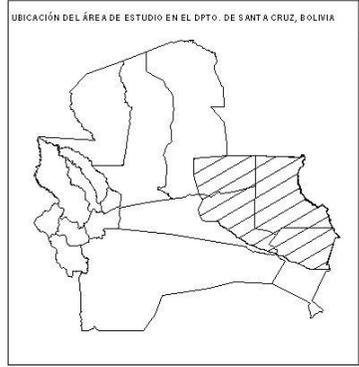
 Limite municipal

 Area de estudio

Fuentes:

Bosques de Producción forestal: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, DS 26075  
 Limite municipal: COMLIT, 2000  
 Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



La ganadería es, además de la extracción de madera, la actividad con una mayor área e importancia en el área de estudio. La mayoría de las sabanas que ocupan una proporción importante, son utilizadas para la ganadería. La ganadería también está en cierta expansión a lo largo de las carreteras: San Ignacio-San José, Taperas-San Juan de Chiquitos, Santiago-Santo Corazón-San Fernando, y Carmen Rivero Torres-Rincón del Tigre-Laguna La Gaiba y a lo largo del ferrocarril.

La única excepción de un uso agropecuario intensivo está constituida por los menonitas al Norte de San José de Chiquitos. Las áreas de agricultura de los chiquitanos, ayoreos, colonos y otros nacionales son mínimas.

- **Principales categorías del PLUS en el área de estudio**

**Tierras de uso agropecuario intensivo** con las unidades: “Uso agropecuario intensivo (AI3)” y “Uso ganadero intensivo” (GI2). Las tierras para el uso agropecuario intensivo se encuentran en los alrededores de la ciudad de San José y en las inmediaciones de Yacuces, al Oeste de Puerto Suárez. Estas zonas son propuestas para agricultura intensiva en virtud de sus buenos suelos, presión poblacional por parte de Chiquitanos y Menonitas, y su relativamente fácil accesibilidad. La ganadería intensiva se propone para el valle de Otuquis que tiene una buena accesibilidad y un buen abastecimiento de forraje y agua.

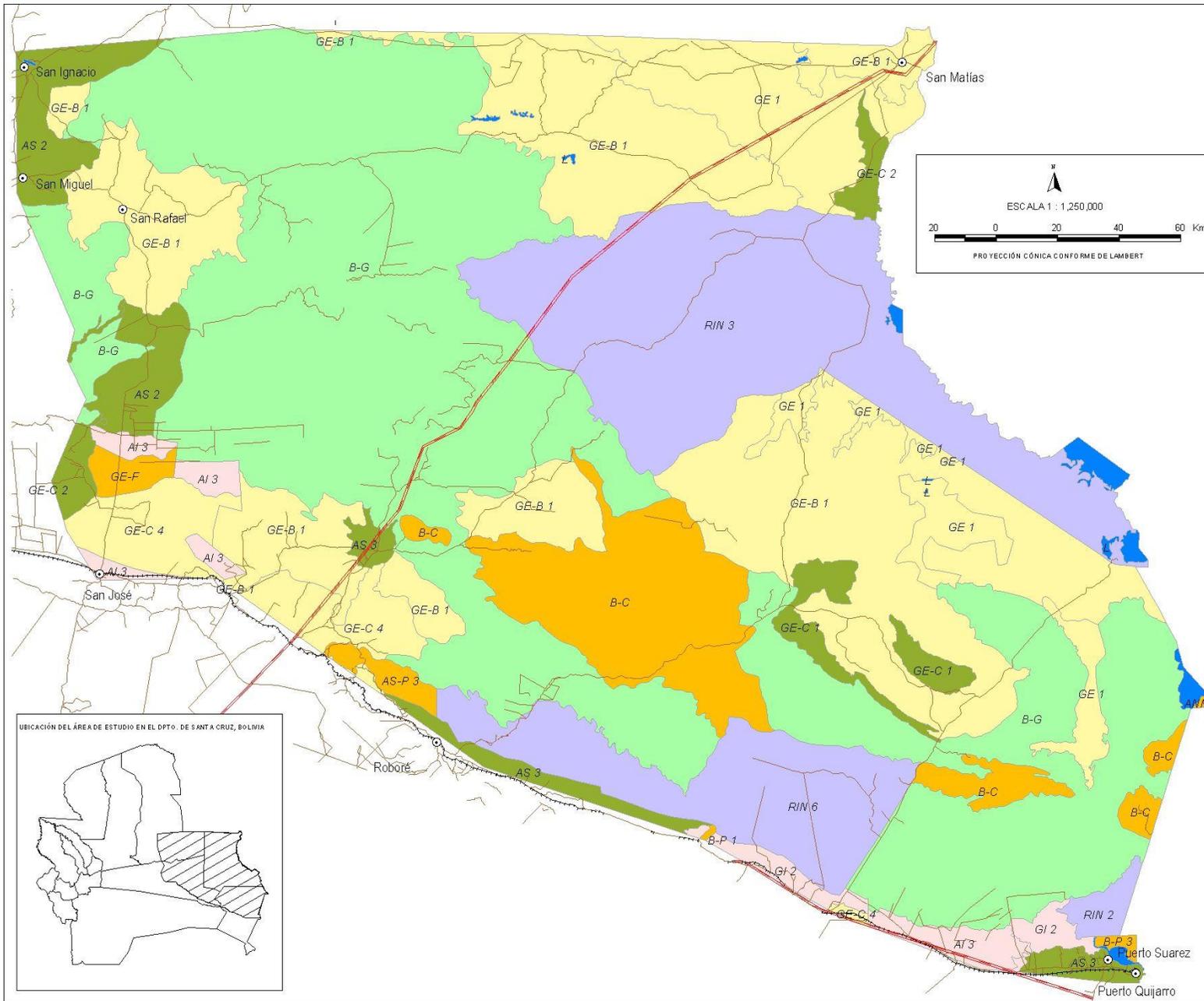
Dentro de la categoría uso agropecuario se identifica la categoría áreas agro-silvopastoriles (AS) y ganadería extensiva y conservación (GE-C). Tierras de uso agrosilvopastoril con las unidades “Uso agrosilvopastoril (AS2)” y “Uso silvopastoril” (GE-C1 y GE-C2)

Se definieron en zonas de aptitud agrícola marginal, pero con densa población a lo largo de las carreteras más importantes. Estas zonas se encuentran a lo largo de la carretera San Ignacio-San José y del ferrocarril.

**Tierras de uso agropecuario extensivo** con las unidades “Uso ganadero extensivo con manejo de bosque (GE-B1)”, “Uso ganadero extensivo (GE1 y GE-C4). En general las áreas en cuestión cuentan con precipitaciones insuficientes para una agricultura rentable. Todas las zonas propuestas para ganadería son compatibles con agricultura en pequeña escala. Las zonas de ganadería extensiva están concentradas sobre todo en las sabanas inundadizas del Municipio de San Matías. Zonas para ganadería extensiva y conservación (GE-C) se han identificado en áreas frágiles. Áreas para ganadería con manejo sostenible de bosque (GE-B) se proponen en zonas de sabanas en las cuales las islas de bosque tienen buen potencial forestal. La recomendación general para el uso es evitar el sobrepastoreo y el manejo del fuego.

**Áreas de manejo sostenible de bosques** con las unidades “Uso forestal limitado (B-C)”, “Uso agrosilvopastoril limitado (AS-P3)”, “Bosque de protección (B-P1)”, “Ganadería extensiva con manejo de fauna (GE-F)” y “Uso forestal y ganadería reglamentado (B-G)”. Se recomiendan porque son prácticamente las únicas formas de actividad económica que permiten la conservación y protección de la vegetación. Las áreas son compatibles con la agricultura en pequeña escala practicada en áreas de reducidas dimensiones.

**Áreas naturales de protección** con las unidades “reservas de inmovilización” (RIN2 Parque Nacional Pantanal, Otuquis y Río Pimiento, RIN6 reserva biológica en las serranías Santiago, Sunsás y Valle Tucavaca y RIN3 reserva biológica en la zona de San Matías). Posteriormente a la aprobación del PLUS se ha creado el ANMI-San Matías (Área Natural de Manejo Integrado San Matías) que incluye aparte del RIN3 una gran parte del Municipio de San Matías y también partes de los municipios adyacentes (cuadro II.A.8, p. II.29).



PLAN DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO  
**PLAN DE USO DE SUELOS**

- LEYENDA**
- Agropecuaria Extensiva**
- GE 1 Ganadería extensiva: en praderas naturales idóneas del Escudo Chiquitano y Pantanal
  - GE-B 1 Ganadería extensiva con manejo de bosques: complejo sabana - bosque del Escudo Chiquitano
  - GE-C 4 Ganadería extensiva y conservación: zonas Chaqueñas de San José de Chiquitos - Fortín Suárez Arana
- Agropecuaria Intensiva**
- AI 3 Agropecuaria intensiva: en pie de monte, de las serranías Chaqueñas y del Escudo Chiquitano
  - GI 2 Ganadería intensiva: zona Río Otúquis, Puerto Suárez
- Agrosilvopastoril**
- AS 2 Agrosilvopastoril: franja congruente al camino Chiquitano
  - AS 3 Agrosilvopastoril: zona de Quimome, San Juan, Aguas Calientes y Mutún, Serranías Chaqueñas y del Escudo Chiquitano
  - GE-C 1 Ganadería extensiva y conservación: zona del Escudo Chiquitano
  - GE-C 2 Ganadería extensiva y conservación: zona del Río San Julián-Quimome, Campo Cascabel y Santa María (San Matías)
- Forestal**
- B-G Bosque de manejo sostenible ganadería reglamentada en la zona del Escudo Chiquitano
- Áreas Protegidas**
- RIN 2 Reserva de inmovilización: Parque Nacional Pantanal, Santiago - Otúquis, Río Pimiento
  - RIN 3 Reserva de inmovilización: Reserva Biológica en la zona de San Matías
  - RIN 6 Reserva de inmovilización: Reserva Biológica en las serranías de Santiago, Sunas y Valle de Tucavaca
- Áreas Restringidas**
- B-C Bosque de conservación y de manejo sostenible: serranías del Subandino y de Escudo Chiquitano
  - GE-F Ganadería extensiva y manejo de fauna
  - AS-P 3 Agrosilvopastoril y protección: zona de las serranías del Portón y Chochois
- Lagunas**
- Lagunas
- Signos convencionales**
- Capital de municipio
- Infraestructura vial y gasoducto**
- Caminos
  - Vía férrea
  - Gasoducto

Fuentes:

Plan de Uso de Suelo de Santa Cruz, 1995  
Camino: Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, 2000

Octubre, 2001



**Cuadro II.A.8 Principales categorías y unidades de uso del PLUS en el área de estudio**

<b>Categoría principal con unidades</b>	<b>Características</b>	<b>Promedio</b>
Tierras de uso agropecuario intensivo: AI3	Agropecuaria intensiva en pie de monte	1,4%
GI2	Uso ganadero intensivo	0,8%
GE-C1 + 2	Uso silvopastoril para ganadería extensiva y conservación	1,8%
AS2 + 3	Agrosilvopastoril	3,7%
Tierras de uso agropecuario extensivo: GE1	Ganadería extensiva en praderas naturales inundadizas	5,4%
GE-C4	Ganadería extensiva y conservación	2,8%
GE-B1	Ganadería extensiva con manejo de bosque complejo de sabana – bosque	21,8%
Áreas de manejo sostenible de bosque B-G	Bosques permanentes de producción	37,5%
B-C	Uso forestal limitado. Bosque de conservación y de manejo sostenible	6,1%
B-P 1+3	Bosque de protección de los cursos importantes de agua y lagunas	0,1%
AS-P3	Uso agrosilvopastoril limitado (protección)	0,4%
GE-F	Ganadería extensiva con manejo de fauna	0,4%
Áreas naturales de protección RIN2	Reserva de inmovilización, río Pimiento	0,4%
RIN3	Reserva de inmovilización en la zona de San Matías	12,0%
RIN6	Reserva de inmovilización en las serranías Santiago, Sunsas y valle Tucavaca	4,8%
Lagunas		0,6%
Total		100,0%

Fuentes: 5

**Fig.II.A.17 Plan de Uso de Suelo (PLUS)**

## 4. Factores biológicos

### 4.1. Zonificación bio-ecológica, ecoregiones y formaciones de vegetación

La zonificación bio-ecológica, en un primer paso se basa en la vegetación del área. En un segundo paso se tienen en cuenta afinidades biogeográficas para decidir cuáles formaciones de vegetación pertenecen a qué ecoregión.

#### 4.1.1. Ecoregiones

(P.L. Ibisch & S. Reichle)

La ecoregión es la entidad bio-ecológica más grande que se identifica. Referente a la definición de las ecoregiones se sigue con el concepto elaborado en estudios anteriores.

- Una *Ecoregión* es un área que consiste en una agrupación característica de comunidades naturales que a su vez comparten muchos taxa, dinámicas ecológicas y condiciones ambientales, y tienen una mayor interrelación e interdependencia biológica y ecológica entre sí, que con las comunidades que se encuentran fuera de ella.

Esta definición se orienta en los objetivos de la conservación. Esto significa que los criterios biogeográficos –*el área debe garantizar la representación de la biodiversidad*– tienen que ser complementados por criterios ecológicos –*el área debe garantizar que se mantengan sistemas y procesos ecológicos que puedan responder a cambios ambientales*. El enfoque del presente estudio y del Plan de Conservación es proponer un análisis y un manejo ecoregional, aunque reconocemos que el área de estudio no representa una sola ecoregión sino comprende un mosaico de parches intercalados de cuatro ecoregiones que tienen representación también fuera del área de estudio.

Las cuatro ecoregiones son: el Bosque seco de las tierras bajas de Bolivia, aquí denominado **Bosque Seco Chiquitano**, el **Cerrado**, el **Pantanal** y el **Gran Chaco** (Fig. II.A.18, p. II.31)<sup>29</sup>.

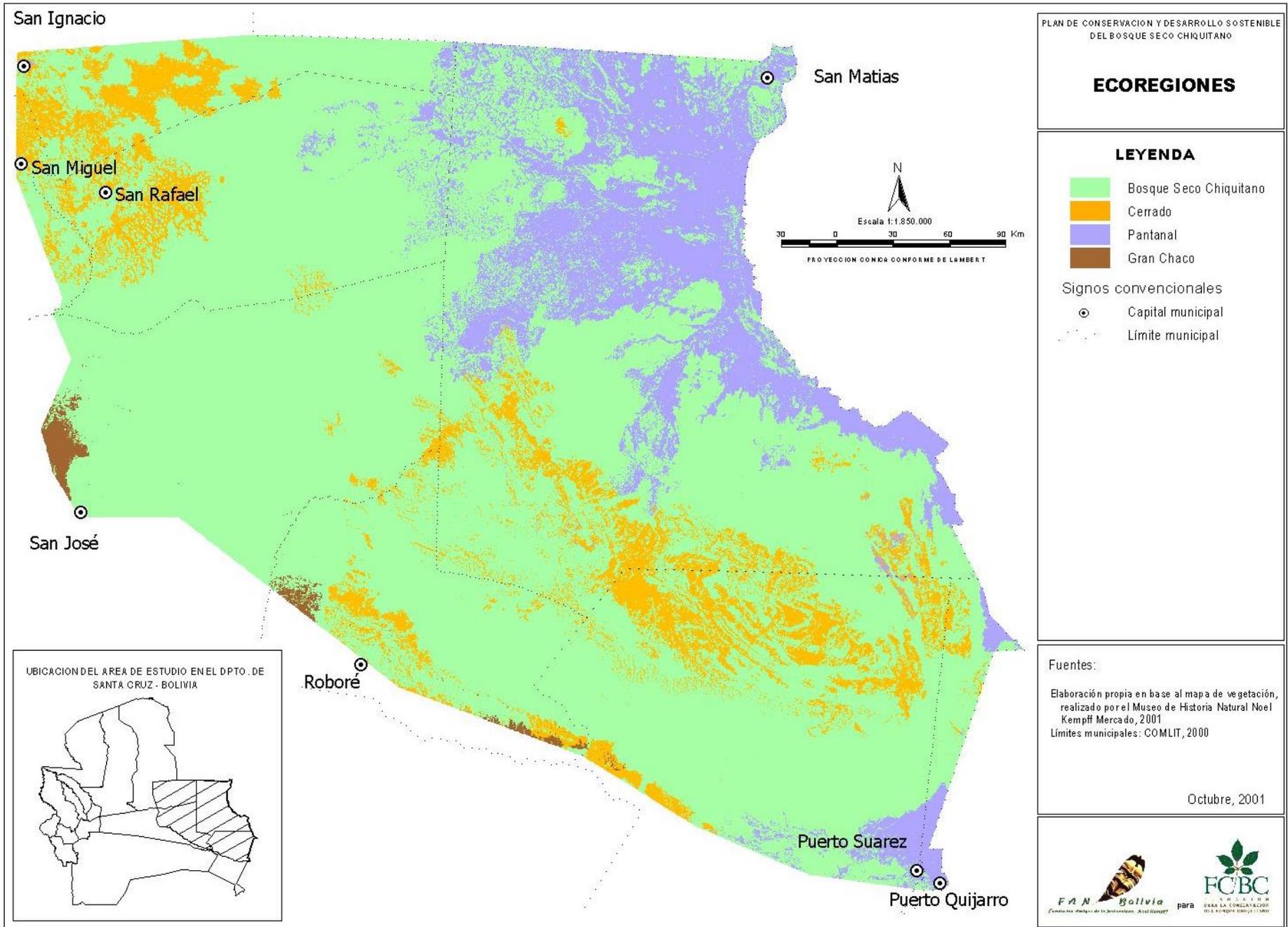
**El Bosque Seco Chiquitano** es una ecoregión limitada al territorio boliviano, siendo prácticamente la única ‘endémica’ del país. Está caracterizada por su ubicación transicional entre el clima húmedo de la Amazonia y el clima árido del Chaco. Geológicamente está marcada por la presencia del escudo pre-cámbrico (Escudo Brasileño). La vegetación zonal es un bosque semidecíduo hasta decíduo. Biogeográficamente, esta ecoregión se destaca por no tener afinidades fuertes con los bosques secos de las dos ecoregiones adyacentes, Chaco y Cerrado. Más bien tiene afinidades a la ecoregión de la Caatinga en el Noroeste de Brasil y a bosques secos en el Norte de Argentina y áreas colindantes en Paraguay y Brasil<sup>30</sup>. Existe la hipótesis que el Bosque Seco Chiquitano representa un relicto de un ‘arco pleistocénico de bosques secos’ en el margen de la Amazonia<sup>30</sup>. Especies características de esta región biogeográfica que actualmente se encuentran dispersas en diferentes parches son *Anadenanthera colubrina*, *Amburana cearensis*, *Astronium urundeuva* y *Enterolobium contortisiliquum*. Las subregiones mencionadas tienen especies endémicas pero que en muchos casos forman parte de complejos de especies emparentadas<sup>30</sup>.

El **Cerrado** está representado con una distribución mosaico en casi todo el área. Su nombre es derivado de la terminología común de Brasil, donde también se encuentra la mayor parte de esta ecoregión<sup>29</sup>. La vegetación de esta ecoregión con clima semihúmedo está principalmente condicionada por factores edáficos y por fuegos naturales, generalmente en la época seca. La mayoría de las plantas de estas comunidades muestran adaptaciones al fuego. La ecoregión se encuentra en suelos poco profundos muy pedregosos o sobre los viejos suelos desaturados y muy pobres en nutrientes<sup>31,32,33</sup>.

**Sugerencia:**  
tener abierto durante la lectura de la presente Sección el mapa plegado (p. II.279)

**Una ecoregión endémica de Bolivia**

**La ecoregión se encuentra en suelos poco profundos muy pedregosos o sobre los viejos suelos desaturados y muy pobres en nutrientes**



PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**ECOREGIONES**

**LEYENDA**

- Bosque Seco Chiquitano
- Cerrado
- Pantanal
- Gran Chaco

Signos convencionales

- Capital municipal
- Limite municipal

Fuentes:

Elaboración propia en base al mapa de vegetación, realizado por el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, 2001  
 Límites municipales: COMLIT, 2000

Octubre, 2001



**FAN Bolivia**  
Fondo Nacional de Asesoramiento Ambiental



**FCBC**  
FONDO COMUNITARIO DE CONSERVACION DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

La ecoregión del **Pantanal** es una llanura deprimida anegada temporalmente por aguas de lluvia y principalmente por las aguas de los ríos que discurren por esta zona. La mayor parte se encuentra en Brasil y una superficie muy pequeña en Paraguay. La parte boliviana ocupa una pequeña parte de la ecoregión. El paisaje está formado por ríos de tendencia meandriforme, con abundantes tramos de carácter lenítico debido al escaso gradiente de pendiente topográfico, por lagunas, esteros, sabanas, vegetación acuática y manchas de bosques. El paisaje del Gran Pantanal sufre grandes cambios en su estructura en el curso del año, debido a las fluctuaciones en el nivel de inundación.

Las características físicas de esta inundación, como la profundidad y duración del anegamiento, erosión, sedimentación, y las características químicas del agua, son principalmente los factores que rigen la estructura y flora de la vegetación. Los cambios estacionales de la inundación se pueden dividir en cuatro etapas<sup>34</sup>, que los habitantes brasileños de la zona llaman: enchente –aguas crecientes; cheia –aguas en su máximo nivel; vazante –aguas disminuyendo y seca –época sin agua.

Es probable que el Pantanal no represente una ecoregión autónoma sino solamente un parche importante de una ecoregión mosaico, que podría llamarse las **Sabanas inundadas del centro de Suramérica**. En Bolivia, formarían parte de esta ecoregión principalmente las sabanas del Sur del Beni, algunas sabanas en los bosques pre-andinos, y las sabanas de la provincia Velasco (sobre todo Bajo Paraguá/ Parque Nacional Noel Kempff). Las sabanas inundadas del Norte del Beni no tienen afinidad con el Pantanal y pertenecerían a otra ecoregión<sup>35</sup>.

La **ecoregión del Gran Chaco** abarca un área importante del Norte de Argentina, del Noroeste de Paraguay y el Sur de Bolivia. La llanura chaqueña, una depresión tectónica con sedimentos Terciarios y/o Cuaternarios, está caracterizada por un clima semiárido hasta árido y muy caluroso. Hay una parte tropical y una parte subtropical.

#### 4.1.2. Formaciones y comunidades de vegetación

(R. Guillén, P.L. Ibisch & S. Reichle)

La vegetación que incluye el área geográfica que comprende el área de acción de la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano ha sido estudiada y clasificada por diferentes especialistas, bajo distintos enfoques, y utilizando diferentes escalas, metodologías y herramientas de cartografía y teledetección <sup>29, 31, 33, 34,35,32,37,38,39,40,41,42,43,44,45</sup>.

Sin embargo, en la actualidad varias zonas del área de estudio no han sido exploradas. Los datos geomorfológicos reflejados en los sensores remotos indican que podrían tener diferencias notables en su estructura y composición florística y se requieren de estudios más intensos para entender todo el mosaico de vegetación.

Los primeros intentos de mapeo de las unidades de vegetación se hicieron en los años '70 utilizando extrapolaciones de datos climatológicos en un estudio<sup>46</sup> y visitas de campo en otro<sup>47</sup>. En los últimos años los avances tecnológicos de la teledetección abrieron posibilidades anteriormente no conocidas para llegar a mapas precisos y de bajo costo sin necesidad de un trabajo de campo muy intensivo. El primer mapa de vegetación de la zona que utilizó estas herramientas fue elaborado en el contexto de Plan de Uso de Suelo en el Departamento de Santa Cruz en el año 1996<sup>15</sup>. Desde entonces se elaboró otro mapa para un estudio de viabilidad ambiental del proyecto Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) y Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Santa Cruz-Puerto Suárez. El mapa de vegetación más reciente fue elaborado por el Museo Historia Natural Noel Kempff Mercado en el contexto del presente estudio el cual diferencia 14 unidades de vegetación para la región; además identifica las superficies dominadas por la actividad humana (Fig. II.A.19, p. II.33).

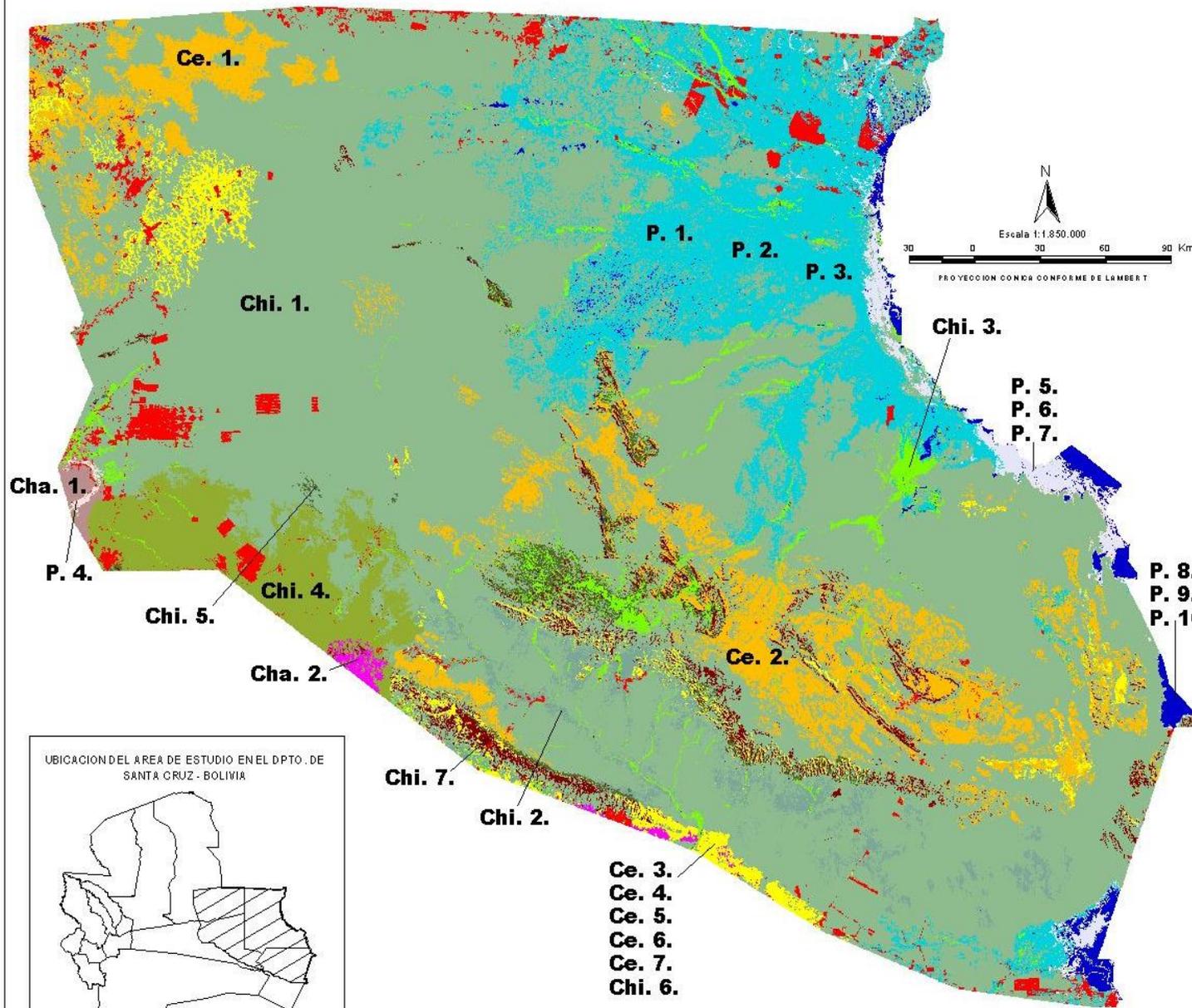
---

Fig.II.A.19 Mapa de vegetación

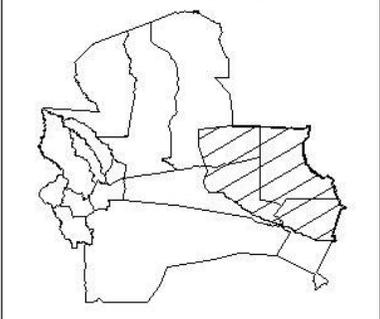
**MAPA DE VEGETACION**

**LEYENDA**

- Chi. 1.: Bosque seco chiquitano de llanura
- Chi. 2.: Bosque chiquitano anegado
- Chi. 3.: Bosque chiquitano ribereño
- Chi. 4.: Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño
- Chi. 5.: Bosque seco chiquitano serrano
- Chi. 8.: Bosque saxícola deciduo
- Chi. 7.: Bosque húmedo de fondo de cañones
- Chi. 6.: Bosque húmedo serrano
- Ce. 3.: Sabana arbolada
- Ce. 4.: Sabana abierta
- Ce. 5.: Sabana abierta húmeda
- Ce. 6.: Vegetación saxícola
- Ce. 7.: Vegetación saxícola de farallones
- Ce.1.: Arboleda cerrada
- Ce.2.: Arboleda abierta
- P. 1.: Sabana arbustiva inundada
- P. 2.: Sabana abierta inundada
- P. 3.: Isla de bosque
- P. 4.: Palmar
- P. 5.: Arrocillar
- P. 6.: Junquillar
- P. 7.: Taraquizal
- P. 8.: Colchal
- P. 9.: Taropal
- P. 10.: Camalotal
- Cha. 1.: Bosque seco chaqueño
- Cha. 2.: Cerrado Chaqueño
- Area antropica



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE SANTA CRUZ - BOLIVIA



Fuentes:  
Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, denominación unidades de vegetación Guillén & Ibsch, 2001

Octubre, 2001



# Lámina de fotos 1

## Ecoregiones

Bosque Seco Chiquitano, cerca Santiago de Chiquitos (arriba izquierda)

Foto: H. Justiniano

Bosque Seco Chiquitano, Cerro más alto de la Serranía de Sunsás (arriba derecha)

Foto: P. Ibisch

Pantanal, en la parte Norte (abajo izquierda)

Foto: H. Justiniano

Cerrado, cerca de Santo Corazón (abajo derecha)

Foto: H. Justiniano



Como todo mapeo, el método de interpretación de imágenes de satélite tiene sus limitaciones, por ejemplo, relacionados con la resolución. Por lo tanto, unas 14 unidades de vegetación identificadas en el campo no son mapeables, principalmente debido a dos razones: su distribución muy limitada o la similitud del espectro reflejado en comparación con otras unidades. Como consecuencia, en el mapa algunas unidades de vegetación más bien son agrupaciones de varios tipos de vegetación identificables en el campo.

A continuación se presentan las unidades de vegetación pertenecientes a las cuatro ecoregiones identificadas.

## I. Ecoregión Bosque Seco Chiquitano

“bosque seco de las tierras bajas de Bolivia”, DINERSTEIN et al. 1995<sup>29</sup>

“bosque semidecídúo chiquitano” BECK et al. 1993<sup>32</sup>

“bosque mesolítico decidúo, en parte siempreverde, de las sierras de Chiquitos” HUECK & SEIBERT 1981<sup>38</sup>

La vegetación zonal en las tierras bajas de la llanura chiquitana es un bosque semidecídúo bastante homogéneo. Sin embargo, el flujo de nutrientes y la disponibilidad de agua, influidos p.ej. por la altitud y la pendiente del terreno, son los factores que determinan las variantes edáficas y estructurales del bosque chiquitano, se encuentran 8 unidades de vegetación:

### Chi.1. Bosque seco chiquitano de tierras bajas

“bosque chiquitano”, NOMBRE LOCAL

“joni” NOMBRE AYOREODE

“bosque seco chiquitano” y “bosque decídúo de tierras altas” PRIME et al.<sup>14</sup>

“bosque pluviestacional subhúmedo semidecídúo bien drenado”, NAVARRO et al.<sup>33</sup>

“bosque seco de las tierras bajas de Bolivia”, DINERSTEIN et al.<sup>29</sup>

“bosque denso o ralo mesofítico o tropofítico de baja altitud –no inundado–” MDSMA<sup>50</sup>

“bosque semidecídúo chiquitano” BECK et al.<sup>32</sup>

“bosque mesolítico decidúo, en parte siempreverde, de las sierras de Chiquitos” HUECK & SEIBERT 1981<sup>38</sup>

Bosque con más del 50 % de árboles que pierden sus hojas en la época seca del año. Esta unidad vegetal ocupa la mayor cobertura en el área geográfica de estudio. Se encuentra en laderas con pendientes desde suaves hasta fuertes de las serranías chiquitanas menos altas, de la penillanura chiquitana y en cerros y serranías del Pantanal. Se desarrolla generalmente en suelos moderadamente fértiles y bastante superficiales (lectosoles y cambisoles dístrico-húmico o ferrálicos, y luvisoles). La fisonomía de este bosque presenta un dosel bastante denso que no deja penetrar mucha luz. Alcanza aproximadamente unos 20 m de altura; algunos emergentes llegan hasta 30 m de altura. El sotobosque de árboles y arbustos se encuentra entre 8 y 14 m de altura. El estrato herbáceo está dominado por plantas cespitosas estoloníferas acompañadas por plantas suculentas, helechos y gramínoideas. Las lianas se presentan en moderada cantidad.

Entre las especies representativas que confieren la fisonomía a este bosque tenemos:

- **En el estrato de emergentes:** *Calycophyllum multiflorum* (verdolago), *Schinopsis brasiliensis* (soto) y *Astronium urundeuva* (cuchi).
- **En el dosel:** *Anadenanthera colubrina* (curupaú), *Calycophyllum multiflorum* (verdolago), *Caesalpinia plubiosa* (momoqui) y *Acosmium cardenasii* (tasaá); otras especies conspicuas son: *Chorisia speciosa* (toborochi), *Aspidosperma cylindrocarpon* (jichituriqui rojo), *Amburana cearensis* (roble), *Machaerium scleroxylon* (morado), *Astronium urundeuva* (cuchi) y *Schinopsis brasiliensis* (soto).
- **En el sotobosque de árboles y arbustos:** *Trichilia clausenii*, *Acacia polyphylla* (cari-cari), *Galipea ciliata*, *Pseudobombax marginatum* (pequi de monte), *Cereus tacuaralensis* (caracoré) y *Esenbeckia almawillia* (coca de monte).

- **En el estrato herbáceo:** *Pseudananas sagenarius* (garabatá), *Bromelia serra* (garabatá), *Opuntia brasiliensis*, *Cleistocactus baumannii*, y helechos y gramíneas.
- **Bejucos:** *Arrabidaea corallina*, *Macfadyena unguis-cati*, *Siolmatra brasiliensis*, *Serjania marginata* y *Dicella macroptera*.

## Chi.2. Bosque chiquitano anegado

“bosque de coca” NOMBRE LOCAL

“bosque denso o ralo mesofítico o tropofítico de baja altitud —inundable—” MDSMA<sup>50</sup>

“bosque chiquitano mal drenado” NAVARRO<sup>51</sup>

“bosque chiquitano mal drenado” PRIME et al.<sup>14</sup>

Bosque ampliamente distribuido en la penillanura chiquitana, sobre valles sin pendiente. Este se instala sobre suelos de color gris, de textura arcillosa, con drenaje deficiente y anegados temporalmente; estos suelos presentan propiedades estagnicas (luvisoles vérticos, estagnicos, cálcico-estagnico). Bosque con estrato principal o dosel que deja pasar la luz al sotobosque, los árboles que componen este estrato son de aproximadamente 20 m, del que emergen algunas plantas de hasta 25 m. El sotobosque de árboles y arbustos es irregular y esta formado con árboles de 8 a 15 m de altura. El sotobosque arbustivo esta bien estructurado y no deja penetrar la luz al sotobosque herbáceo y está formado por arbustos de hasta 4 m de altura. El sotobosque herbáceo es muy pobre, esta formado por plantines y hierbas latifoliadas, los rosulados cespitosos estoloníferos están ausentes. Los bejucos son muy escasos.

En este bosque son frecuentes las siguientes especies:

- **En el estrato de los emergentes:** *Phyllosthylon rhamnoides* (cuta) y *Anadenanthera colubrina*. El sotobosque de arboles y arbustos: *Maclura tinctoria* (mora), *Capparis prisca* (pacabillo), *Trichilia clausenii* (pata de anta) y *Neea hermaphrodita* (mapabí).
- **En el dosel:** *Calycophyllum multiflorum* (verdolago), *Anadenanthera colubrina* (curupaú), *Gallesia integrifolia* (ajo-ajo) y *Cordia glabrata* (picana).
- **En el sotobosque arbustivo:** *Sebastiania discolor* (coca de monte), *Esenbeckia almawillia* (coca de monte), *Randia armata* y *Maytenus ilicifolius* (cancerosa).
- **En el estrato herbáceo:** *Piper* spp. y plantines no identificados.
- **Los bejucos:** *Arrabidaea* sp.

## Chi. 3. Bosque chiquitano ribereño

“bosque denso o ralo mesofítico o tropofítico de baja altitud —inundable—” MDSMA<sup>50</sup>

Bosque bien representado en la penillanura chiquitana, especialmente en depresiones topográficas de los valles. Se desarrolla en suelos relativamente jóvenes, de color gris oscuro, de textura arcillo-limosa, mal drenados y anegados temporalmente con agua de río (gleysoles dístricos y gleisoles úmbricos). Bosque con el estrato principal formado por árboles de hasta 15 m de altura. El dosel no es continuo y deja penetrar la luz en algunas zonas al sotobosque. Los emergentes se encuentran muy aislados y alcanzan hasta 25 m de altura. El sotobosque arbóreo no es muy uniforme y está conformado por árboles de 5 a 10 m. El sotobosque arbustivo es muy denso y dificulta caminar por él. El mismo está formado por plantas de 2 a 3 m que se ramifican casi desde la base. El estrato herbáceo esta dominado por hierbas latifoliadas y por gramíneas. Los bejucos se encuentran en gran cantidad y se concentran entre las copas de los árboles; sus ramas forman una maraña entre el sotobosque arbustivo y el herbáceo.

Entre las especies más frecuentes de esta comunidad están:

- En el estrato de los emergentes: *Guazuma tomentosa* (coco) y *Machaerium latifolium*.

- En el dosel: *Phyllostylon rhamnoides* (cuta), *Genipa americana* (bi), *Inga edulis* (pacay), *Swartzia jorori* (jorori), *Gallesia integrifolia* (ajo-ajo) y *Acosmium cardenasii* (tasaá).
- En el sotobosque arbustivo: *Crataeva tapia* (sapito), *Celtis iguanaea*, *Pouteria macrophylla* y *Salacia elliptica* (guapomo).
- En el sotobosque herbáceo: *Petiveria alliacea*, *Anisacanthus boliviensis* y *Justicia goudotii*.
- Los bejucos: *Siolmatra brasiliensis*, *Trigonia boliviana*, *Arrabidaea candicans*, *Fosteronia pubescens*, *Macfadyena unguis-cati*, *Machaerium inundatum* y *Machaerium villosum*.

#### Chi. 4. Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño

“bosque denso o ralo mesofítico o tropofítico de baja altitud –inundable–” MDSMA<sup>50</sup>

“bosque chaqueño subhúmido de transición mal drenado” NAVARRO et al.<sup>33</sup>

“bosque chiquitano mal drenado” PRIME et al.<sup>14</sup>

Bosque frecuente en la penillanura chiquitana. Se encuentra en valles con poca pendiente, sobre suelos de textura fina arcillo-limosa medianamente mal drenados y ocasionalmente encharcados en época de lluvia (luvisoles). Más o menos estructurado el dosel es discontinuo y se encuentra entre los 15-20 m de altura. El sotobosque de árboles y arbustos está entre los 8-10 m. El sotobosque arbustivo es denso con arbustos de hasta 5 m de altura. El estrato herbáceo está dominado por colonias de plantas cespitosas estoloníferas, acompañadas de graminoides y plantínes. Los bejucos están débilmente representados y son generalmente de diámetros por debajo de los 10 cm.

Entre las especies representativas de este bosque están:

- **En el dosel:** *Phyllostylon rhamnoides* (cuta), *Anadenanthera macroparva* (curupaú), *Aspidosperma multiflorum*, *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Calycophyllum multiflorum* (verdolago) y *Pisonia zapallo* var. *guaranítica* (mapabí).
- **En el sotobosque de árboles y arbustos:** *Ruprechtia triflora*, *Capparis retusa* (orizapayu), *Sideroxylon obtusifolium* (turino) y *Cereus tacuaralensis* (caracoré).
- **En el sotobosque arbustivo:** *Adelia espinosa*, *Capparis speciosa* (alcaparro), *Maytenus ilicifolia* (cancerosa), *Pereskia sacharosa* (cujuchi) y *Opuntia brasiliensis* (caracoré).
- **En el estrato herbáceo:** *Pseudananas sagenarius* (garabatá), *Bromelia serra* (garabatá), *Lasiacis sorghoidea* y *Petiveria alliacea*.
- **Los bejucos:** *Trigonia boliviana*, *Arrabidaea florida* y *Dicella macroptera*.

#### Chi. 5. Bosque seco chiquitano serrano

“bosque serrano” NOMBRE LOCAL

“bosque denso o ralo mesofítico o tropofítico de baja altitud –no inundado–” MDSMA<sup>50</sup>

Bosque con igual porcentaje de árboles que pierden y que no pierden sus hojas en la época seca del año. Unidad vegetal que está distribuida en las serranías altas chiquitanas y en cerros y serranías del Pantanal, encontrándose en laderas con pendientes muy fuertes a escarpadas, sobre suelos medianamente profundos, bien drenados y con presencia de materia orgánica en superficie (cambisoles dístico-ferrálico, luvisoles háplicos y luvisoles cálcicos).

El dosel alcanza casi 25 m de altura, del que emergen árboles de hasta 35 m de altura. El sotobosque de árboles es irregular y se encuentra entre los 12 y 16 m de altura. El sotobosque arbustivo es de 6 a 8 m de altura. El sotobosque herbáceo está pobremente representado por

algunas bromeliáceas terrestres cespitosas y estoloníferas, acompañadas en mayor proporción por graminoides y helechos. Los bejucos están presentes pero no son abundantes. Estos bosques tienen un sotobosque arbustivo y herbáceo no muy denso permitiendo caminar fácilmente por él.

Entre las especies más comunes de estos bosques se encuentran:

- **En el estrato de los emergentes:** *Astronium urundeuva* (cuchi) y *Schinopsis brasiliensis* (soto).
- **En el dosel:** *Anadenanthera colubrina* (curupaú), *Calycophyllum multiflorum* (verdolago), *Caesalpinia pluviosa* (momoqui), *Acosmium cardenasii* (tasaá); otras especies conspicuas son: *Chorisia speciosa*, *Aspidosperma cylindrocarpon* (jichituriqui rojo), *Amburana cearensis* (roble) y *Machaerium scleroxylon* (morado).
- **En el sotobosque arbóreo:** *Acosmium cardenasii* (tasaá), *Eriotheca roseorum* (pequi blanco) y *Tabebuia impetiginosa* (tajibo negro).
- **En el sotobosque arbustivo:** *Trichilia clausenii* (pata de anta), *Cereus tacuaralensis* (caracoré) y *Esenbeckia almawillia* (pata de anta).
- **En el estrato herbáceo:** *Pseudananas sagenarius* (garabatá), *Ananas ananassoides* (piña de campo), *Piper hispidum* y *Opuntia brasiliensis*.
- **Bejucos:** *Arrabidaea corallina*, *Macfadyena unguis-cati*, *Siolmatra brasiliensis*, *Serjania marginata* y *Dicella macroptera*.

#### Chi. 6. Bosque húmedo serrano

---

Bosque con más del 50 % de árboles que no pierden sus hojas en la época seca del año. Es frecuente en las mesetas de las serranías chiquitanas. Se encuentran en depresiones topográficas, sobre suelos grises húmedos, cubiertos por briofitos cespitosos (leptosoles úmbricos). Unidad vegetal con el dosel de aproximadamente 10 m de altura. El sotobosque arbustivo no está muy bien estructurado y se encuentra entre los 3 y 5 m de altura. El estrato herbáceo está formado por helechos y hierbas latifoliadas. Los bejucos están presentes pero no son abundantes. Las epífitas están muy bien representadas por plantas bulbosas y rosuladas.

Entre las especies más frecuentes de estos bosques están:

- **En el dosel:** *Podocarpus* cf. *sellowii*, *Vochysia tucanorum* y *Genipa americana* (bí). En el sotobosque arbustivo: *Tococa occidentalis*, *Myrciaria floribunda* y Rubiaceae.
- **Las epífitas:** Bromeliaceae (*Tillandsia* spp.) y Orchidaceae (p.ej. *Oncidium* spp., *Catasetum fimbriatum*, *Cyrtopodium* spp.).
- **En el estrato herbáceo:** Rubiaceae, Myrtaceae y Poaceae. Los bejucos: Bignoniaceae, Apocynaceae y Malpighiaceae.

Esta unidad vegetal hasta ahora no fue descrita por ningún botánico. En esta primera aproximación al conocimiento de este bosque se encontró un nuevo registro de árbol para la Chiquitania, *Podocarpus* cf. *sellowii*, que posiblemente sea especie nueva para Bolivia y hasta para la ciencia. Debido a la singularidad de estos enclaves y al poco conocimiento que se tiene, se precisan nuevos estudios sobre la biología de este bosque.

#### Chi. 7. Bosque húmedo de fondo de cañones

---

“bosque denso o ralo mesofítico o tropofítico de baja altitud—no inundado—” MDSMA<sup>50</sup>

Bosque con más del 50% de árboles que no pierden sus hojas en la época seca del año. Se encuentra generalmente en las serranías chiquitanas y en cerros y serranías del pantanal, en fondos de gargantas o cañones y se desarrolla sobre suelos marrones a negros con buena presencia de materia orgánica, de textura predominantemente arcillosa con presencia de limos y arena fina (leptosoles úmbricos y cambisol húmicos). El dosel de este bosque se localiza entre los 18 a 20 m de altura. Los emergentes son de hasta 30 m de altura. El sotobosque de árboles se instala entre los 12 a 15 m de altura. El sotobosque de arbustos es de 6 a 8 m de altura. El sotobosque herbáceo está dominado por gramínoideas acompañados por algunas bromeliáceas y helechos. Los bejucos están representados en poca cantidad. Entre las especies conspicuas de estos enclaves están:

- **Los estrato de los emergentes:** *Schinopsis brasiliensis* (soto) y *Acosmium cardenasii* (tasaá). En el sotobosque arbóreo: *Talisia esculenta*, *Ocotea cernua* (laurel) y *Nectandra megapopotamica* (tiquirari).
- **En el dosel:** *Acosmium cardenasii* (tasaá), *Lonchocarpus nudiflorens* (manicillo), *Cedrella fissilis* (cedro), *Spondias mombim* (zucá) y *Casearia gossypiosperma* (cusé).
- **En el sotobosque arbustivo:** *Esenbeckia almawillia* (coca de monte), *Trichilia clausenii* (pata de anta) y *Chrysophyllum gonocarpum* (aguái).
- **En el estrato herbáceo:** *Pseudananas sagenarius* (garabatá), Poaceae, Commelinaceae y helechos.
- **Los bejucos:** Apocynaceae y Bignoniaceae.

### Chi. 8. Bosque saxícola deciduo

(unidad no mapeable por sus extensiones limitadas, incluido en bosque seco chiquitano serrano)

*"microbosque saxícola semideciduo de los domos o inselbergs granítico-gneisítico"* Navarro<sup>33</sup>

Bosque que se encuentra en las serranías chiquitanas, sobre cumbres con afloramiento granítico-gneisítico (lajas). Se desarrolla sobre suelos muy superficiales, con afloramientos de roca fragmentada, en cuyos intersticios se acumulan suelos franco arcillosos con presencia de materia orgánica; en general los suelos están muy bien drenados (leptosoles líticos). El dosel está abierto y se encuentra entre los 8 a 10 m. El sotobosque arbustivo y el estrato herbáceo están dominados por plantas suculentas y gramínoideas. Entre las especies más frecuentes de este enclave están:

- **En el dosel:** *Anadenantera colubrina* (curupaú), *Caesalpinia floribunda* (momoqui), *Chorisia speciosa* (toborochi), *Commiphora leptophloeos* (piñó), *Sapium argutum* (piñón blanco) y *Casearia gossypiosperma* (cusé).
- **En el sotobosque arbustivo y estrato herbáceo:** *Deuterocohnia* sp.(garabatá), *Dyckia ferruginea*, *Cereus hammerschmidii* (caracoré), *Frailea chiquitana*, *Gymnocalycium chiquitanum*, *Cereus kroenleinii* (pitajaya), *Cereus tacuaralensis* (caracoré), *Melinis minutiflora*, *Thrasya petrosa*, *Sporobolus monandrus* y *Tripogon spicatus*.

## II. Ecoregión Cerrado

*"chaparral", "arboleda" y "pampa"* NOMBRES LOCALES

*"sabanas del cerrado"* PRIME et al.<sup>14</sup>

*"microbosque esclerófilo subhúmedo pluvial"* NAVARRO et al.<sup>33</sup>

“cerradão”, “cerrado”, “campo rupestre”, “campo limpo”, “campo sujo”, “campo húmedo” y “bosque denso o ralo mesofítico o tropofítico de baja altitud –sabana arbolada–” MDSMA<sup>50</sup>  
“campos cerrados, chaparrales y sabanas semejantes” HUECK & SEIBERT<sup>37</sup>  
“campo cerrado” EITEN<sup>53,54</sup>

Vegetación que se encuentra bien representada en el área de estudio, en suelos poco profundos muy pedregosos o más a menudo sobre los viejos suelos desaturados, muy pobres en nutrientes, desde bien drenados hasta mal drenados o encharcables <sup>31,32,33</sup>. Presenta diferentes series de comunidades que están determinadas por las condiciones edáficas y especialmente por la acción del fuego. En general, el Cerrado agrupa una serie de comunidades vegetales que son conocidas en Brasil como campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado y cerradão <sup>36,37</sup>. En Bolivia se denominan localmente como pampa, pampa arbolada y arboleda, se distinguen 7 unidades de vegetación:

### Ce. 1. Arboleda cerrada

---

“chaparral” y “arboleda” NOMBRES LOCALES

“cerradão” EITEN<sup>53,54</sup>

“bosque denso o ralo mesofítico o tropofítico de baja altitud –sabana arbolada–” MDSMA<sup>50</sup>

“microbosque esclerófilo subhúmedo pluviestacional” NAVARRO et al.<sup>33</sup>

Vegetación ampliamente distribuida en las serranías chiquitanas, en la penillanura chiquitana y en los cerros y serranías del pantanal, encontrándose en laderas con pendiente suaves hasta fuertes. Se desarrolla sobre suelos poco profundos muy pedregosos o más a menudo sobre los viejos suelos desaturados y muy pobres en nutrientes (leptosoles, ferrasoles y acrisoles). La cobertura vegetal de esta arboleda está dominada por el estrato arbóreo. Los árboles y arbustos forman un dosel forestal denso de 6-10 m de altura. Los emergentes son frecuentes y alcanzan hasta 18 m, éstos son a menudo especies transgresivas del Bosque Chiquitano. El sotobosque de arbustos tiene 1-3 m de altura. El estrato herbáceo está presente en poca cantidad. Los bejucos se encuentran poco representados.

Entre las plantas más representativas tenemos:

- **En el estrato de los emergentes:** *Astronium urundeuva* (cuchi) y *Tabebuia impetiginosa* (tajibo negro).
- **En el dosel:** *Callisthene fasciculata* (tinto blanco), *Magonia pubescens* (tutumillo), *Dilodendron bipinnatum* (cuta pobre), *Qualea multiflora* (soriocó), *Astronium fraxinifolium* (cuta de la pampa), *Terminalia argentea* (chisojo), *Caryocar brasiliense* (macarurú) y *Erythroxylum macrophylla*.
- **En el sotobosque arbustivo:** *Salvertia comballadora*, *Guettarda viburnoides* (mote), *Dimorphandra gardneriana*, *Kielmeyera coriacea* y *Agonandra brasiliensis*.
- **En el estrato herbáceo:** *Chrysolea herbacea*, *Vernonia patens*, *Sebastiana hispida*, *Axonopus siccus* y *Chamaecrista nictitans*.
- **Los bejucos:** *Herrenia montevidensis*, *Smilax* sp., *Ipomoea haenkeana* y *Dioscorea* sp.

### Ce. 2. Arboleda abierta

---

“chaparral” y “arboleda” NOMBRES LOCALES

“cerrado” EITEN<sup>53,54</sup>

“bosque denso o ralo mesofítico o tropofítico de baja altitud –sabana arbolada–” MDSMA<sup>50</sup>

“sabana arbolada subhúmeda pluviestacional” NAVARRO et al.<sup>33</sup>

Unidad vegetal que se encuentra más o menos en las mismas condiciones como la arboleda cerrada y representa la etapa serial perturbada de esta comunidad. La cobertura vegetal de esta unidad vegetal está dominada por el estrato herbáceo. Los árboles y arbustos forman un dosel no muy denso de 6-10 m de altura. Los emergentes son dispersos o casi ausentes y alcanzan hasta 15 m de alto. Generalmente son especies transgresivas del Bosque Seco Chiquitano. El sotobosque de arbustos y de matorral es de 1-3 m de altura. El estrato herbáceo está bien representado y dominado por gramínoideas. Los bejucos son raros o ausentes.

Florísticamente en esta comunidad vegetal son frecuentes las mismas especies que se desarrollan en la arboleda cerrada.

### Ce. 3. Sabana arbolada

(unidad no mapeable por no diferenciarse bien en la imagen de satélite, incluida en sabana abierta)

"campo arbolado" o "arboleda" NOMBRES LOCALES  
"campo cerrado" EITEN<sup>54,55</sup>

Sabana presente en las serranías chiquitanas y en cerros y serranías del pantanal, localizándose en cumbres y laderas suaves bien drenadas de las mesetas. Se desarrolla sobre suelos medianamente profundos, bien drenados con presencia de grava (lectosoles y Cambisol dístico-ferrálico). La fisonomía de esta sabana está determinada por arbustos y pequeños árboles de hasta 5 m de altura que se encuentran dispersos. Las gramínoideas están muy bien representadas y forman la mayor cobertura de vegetación.

Entre las especies frecuentes de estas comunidades están: *Davilla elliptica*, *Didymopanax distractiflorus*, *Miconia albicans*, *Erythroxylum suberosum*, *Kielmeyera neriifolia*, *Croton sp.*, *Manihot tripartita*, *Caryocar brasiliense*, *Stillingia salpingadenia*, *Vochysia tucanorum*, *Waltheria boliviensis*, *Sebastiania brasiliensis*, *Qualea parviflora*, *Spilanthes nervosa*, *Byrsonima arctostaphyloides*, *Annona cf. excellens* y *Eugenia biflora*.

### Ce. 4. Sabana abierta

"campo" y "pastizal" NOMBRES LOCALES  
"campo limpo y campo sujo" EITEN<sup>53,54</sup>  
"pampa abierta de las serranías" PRIME et al.<sup>14</sup>

Vegetación que generalmente se distribuye en las serranías chiquitanas y en cerros y serranías del pantanal, encontrándose sobre cumbres y lomas con laderas suaves bien drenadas de las mesetas. Esta vegetación se desarrolla sobre suelos poco profundos con presencia de grava (leptosoles dísticos). Estas sabanas según el estado de desarrollo en el que se encuentran presentan dos variantes estructurales:

- **Campo limpo**

"campo" y "pastizal" NOMBRES LOCALES

Comunidad con cobertura vegetal dominada por gramínoideas, donde los árboles, arbustos y matas están ausentes.

Entre las especies relevantes de estas comunidades están: *Anacardium humile* (cayú de pampa), *Rhynchospora globosa*, *Axonopus brasiliensis*, *Ichnanthus procurrens*, *Elionurus muticus*, *Paspalum erianthum*, *Paspalum gardnerianum*, *Declieuxia cordigera* y otras poáceas.

- **Campo sujo**

"campo" y "pastizal" NOMBRES LOCALES

Unidad vegetal que consideramos una etapa serial que precede al campo limpo. Esta comunidad presenta una cobertura vegetal dominada por gramínoideas, acompañadas por pequeños arbustos o matas de hasta 1,5 m de altura que se encuentran muy dispersos.

Esta comunidad florísticamente es muy afín al campo limpo, entre las especies que marcan la diferencia están: *Byrsonima arctostaphyloides*, *Galphimia brasiliensis*, *Erythroxylum suberosum* y *Eugenia biflora*.

#### **Ce. 5. Sabana abierta húmeda**

(unidad no mapeable por no diferenciarse bien en la imagen de satélite, incluida en sabana abierta)

"campo" y "pastizal" NOMBRES LOCALES

Comunidad vegetal que se ubica en la meseta de las serranías chiquitanas, en laderas suaves con nivel freático colgado, se desarrolla sobre suelos de textura arenosa con presencia de limos, arcillas y gravas; por filtración de la napa freática los suelos están saturados de humedad temporalmente (cambisol gleico). La fisonomía de esta vegetación es un pastizal, la cobertura vegetal esta formada por gramínoideas acompañadas casualmente por algunas matas o pequeños arbustos. Hay presencia de plantas carnívoras (p.ej. *Drosera* sp.).

Algunas especies frecuentes de esta comunidad son: *Paepalanthus cf. chiquitensis*, *Syngonanthus gracilis*, *Bulbostylis junciformis*, *Luziola bahiensis* y *Eriochrysis laxa*.

#### **Ce. 6. Vegetación saxícola**

(unidad no mapeable por sus extensiones limitadas, incluida en sabana abierta)

"garabatá" NOMBRE LOCAL  
"campo rupestre" EITEN<sup>53,54</sup>

Comunidad vegetal bien representada en las mesetas de las serranías chiquitanas, encontrándose en laderas suaves con afloramiento de roca madre. Se desarrolla sobre suelos muy superficiales y bien drenados (leptosoles dístricos y líticos). Estructuralmente está dominada por plantas caulirosuladas de hasta 1 m de altura, acompañadas por rosuladas cespitosas estoloníferas y algunas gramínoideas.

Una especie característica con cobertura importante es *Vellozia variabilis*; entre las compañeras con menor cobertura están: *Deuterocohnia longipetala* (garabatá), *Bulbostylis paradoxa*, *Syagrus petraea*, *Styrax camporus*, *Mimosa xanthocentra* y *Manihot tripartita*. Plantas típicas son cactáceas como *Cereus kroenleinii*, *Echinopsis hammerschmidii* y *Frailea chiquitana* – las últimas dos son especies endémicas del escudo pre-cámbrico boliviano. Hay especies hasta localmente endémicas como *Pitcairnia platystemon* (hasta ahora exclusivamente conocida de la Serranía de Santiago). Otras especies registradas son p.ej. *Ananas ananassoides*, *Anthurium cf. paraguayensis* y *Galeandra baueri*.

#### **Ce. 7. Vegetación saxícola de farallones**

(unidad no mapeable por sus extensiones limitadas, incluida en sabana abierta)

Unidad vegetal presente en las serranías chiquitanas que se encuentra sobre paredes de farallones con afloramiento de roca madre, las plantas de esta vegetación crecen entre las grietas de las rocas (leptosoles líticos). Entre las especies más frecuentes de este enclave está *Norantea guianensis* acompañada por algunas especies de Pteridophyta y plantas suculentas. Se registran bromelias del género *Tillandsia*, especialmente *T. streptocarpa* y *T. tricholepis*.

### **III. Ecoregión Pantanal**

Vegetación ampliamente representada en el área de estudio. Se ubica en el sector Este, zona llana deprimida y anegada temporalmente por aguas de lluvia y principalmente por las aguas de los ríos que discurren por esta zona. La vegetación del Pantanal es un mosaico de series de bosques, sabanas y vegetación acuática.

Esta vegetación es determinada principalmente por las características físicas de la inundación, como la profundidad y duración del anegamiento, erosión, sedimentación, y las características químicas del agua, donde se identifican 10 unidades de vegetación.

### **P. 1. Sabana arbustiva inundada**

(en la imagen de satélite no se diferencian los diferentes tipos de sabanas inundadas, incluidas en sabana inundada)

"pampa termitero" NOMBRE LOCAL

"campos de murundú" EITEN<sup>53,54</sup>

"sabanas herbáceas estacionalmente higrófilas" NAVARRO<sup>51</sup>

Comunidad vegetal que presenta domos convexos aislados entre sí (los termiteros o murundus) donde el horizonte superior de los termiteros no se anega, alojando especies leñosas que aumentan la diversidad. Esta comunidad se desarrolla sobre suelos arenosos (arenosoles gléicos y gleysoles dístricos-úmbricos). En esta unidad vegetal las gramíneas presentan la mayor cobertura, acompañadas por matas de 2,5 m. Los árboles que se concentran en los termiteros presentan un estrato de 3 a 6 m de altura. Se registran emergentes de hasta 12 m. En general, la vegetación está adaptada al fuego.

Entre las plantas más frecuentes de los termiteros están: *Curatella americana* (chaaco), *Tabebuia aurea* (alcornoqué), *Tabebuia impetiginosa* (tajibo negro), *Physocalymma scaberrimum* (coloradillo), *Copernicia alba* (palma) y en la matriz de los termiteros están: *Byrsonima coccolobifolium* (totaicillo), *Couepia uiti*, *Leptochloa panichoides*, *Leersia hexandra*, *Paspalum virgatum*, *Hymenachne amplexicaule*, *Axonopus fissifolius*.

### **P. 2. Sabanas abiertas inundadas**

(en la imagen de satélite no se diferencian los diferentes tipos de sabanas inundadas, incluida en sabana inundada)

"pampa aguada" NOMBRE LOCAL

"campos" PORTUGUÉS BRASILEÑO

"sabanas herbáceas estacionalmente higrófilas" NAVARRO<sup>51</sup>

"pampas inundadas" PRIME et al.<sup>14</sup>

Sabana sobre suelos de textura predominantemente arenosa (arenosoles gléicos y gleysoles dístricos-úmbricos). En esta comunidad los graminoides ocupan toda la cobertura vegetal.

Entre las especies más frecuentes de este ecosistema están: *Rhynchospora nervosa*, *Rhynchospora emaciata*, *Bulbostylis juncoides*, *Cyperus haspa*, *Andropogon virgatus*, *Axonopus barbigerus*, *Coelorhachis aurita*, *Eragrostis bahiensis*, *Eriochloa distachya*, *Paspalum intermedium* y *Paspalum gardnerianum*.

### **P. 3. Islas de bosques**

(unidad no mapeable por sus extensiones limitadas, incluida en sabana abierta)

"bosque bajo semidecídulo edafohigrófilo" NAVARRO<sup>51</sup>

Islas de bosques que se desarrollan sobre semialturas topográficas dispersas en sabanas. Estas semialturas pueden anegarse someramente y por corto tiempo. Los suelos son planosoles éutrico y gleysoles cálcicos los cuales por lixiviación inversa sufren la ascensión capilar de carbonato cálcico al horizonte superior –estos hábitats son denominados localmente salitrales. El dosel es algo ralo de hasta 12 m de altura. Los emergentes llegan a tener 20 m.

Entre las especies más representativas están:

- **En el estrato de los emergentes:** *Tabebuia heptaphylla* (tajibo) y de forma casual a frecuente por *Astronium urundeuva* (cuchi) y *Schinopsis brasiliensis* (soto).
- **En el dosel:** *Cordia glabrata* (picana blanca), *Genipa americana* (bi), *Tabebuia aurea* (paratodo), *Machaerium hirtum* (tusequi), *Anadenanthera colubrina* (curupaú) *Acrocomia aculeata* (totái) y *Attalea phalerata* (motacú).

- **En el sotobosque arbustivo:** *Tabebuia roseo-alba* (tajibo blanco), *Curatella americana* (chaaco), *Dipteryx alata* (almendro), *Rhamnidium elaeocarpum* (turere) y *Astronium fraxinifolium* (pototo).

#### **P. 4. Palmares**

“bosque denso o ralo mesofítico o tropofítico de baja altitud –palmares–” MDSMA<sup>50</sup>  
 “palmar de bajo” NAVARRO<sup>51</sup>  
 “palmares de carandá” PRIME et al. 2000 <sup>14</sup>

Unidad vegetal que se encuentra en depresiones topográficas fluvio-lacustres que se inundan con aguas de hasta 2 m de profundidad. Se desarrolla sobre suelos fangosos de textura arcillosa (fluvisoles, gleisoles y vertisoles).

*Copernicia alba* (palma) es un componente conspicuo de esta vegetación, acompañado por: *Triplaris gardneriana*, *Combretum lanceolatum*, *Albizia inundata*, *Sporobolus indicus* var. *indicus* (pasto gruto), *Machaerium hirtum* (tusequi), *Tabebuia aurea* (paratodo), *Coccoloba paraguariensis*, *Couepia uiti* y *Cissus palmata*.

#### **Curichales y Pantanos**

##### **P. 5. Arrocillar**

(unidad no mapeable por sus extensiones limitadas, incluida en curichales y pantanos)

“arrocillar” NOMBRE LOCAL  
 “comunidad de *Leersia hexandra* y *Oryza latifolia*” NAVARRO<sup>51</sup>

Comunidad en depresiones fluvio-lacustres anegadas con aguas de 25 a 70 cm de profundidad y sobre suelos subacuáticos del tipo histosol fábrico. Comunidad dominada por gramínoideas.

*Oryza latifolia* y *Leersia hexandra* son las plantas que caracterizan esta comunidad; están acompañadas por: *Cyperus palustris*, *Pontederia rotundifolia*, *Alternanthera philoxeroides*, *Ludwigia affinis*, *Piper fuliginum*, *Polygonum acuminatum*, *Hymenachne donacifolia*, *Eleocharis interstincta* y *Echinochloa polystachya*.

##### **P. 6. Junquillar**

(unidad no mapeable por sus extensiones limitadas, incluida en curichales y pantanos)

“junquillar” NOMBRE LOCAL  
 “comunidad de *Thalia geniculata* y *Cyperus giganteus*” NAVARRO<sup>51</sup>

Comunidad en la llanura de bajuras inundada la mayor parte del año, en depresiones fluvio-lacustres anegadas por aguas de 80 a 150 cm de profundidad. Se desarrolla sobre suelos subacuáticos (histosol fábrico) que a menudo presentan sub-horizontes de sapropelización al menos estacionalmente anóxico. Vegetación de grandes helófitos latifoliadas y gramínoideas, florísticamente muy pobre.

Las especies más representativas y que ocupan casi toda la cobertura son *Thalia geniculata* y *Cyperus giganteus*; generalmente están acompañadas por: *Ludwigia affinis*, *Eleocharis minima*, *Eichhornia crassipes*, *Thevetia bicornuta*, *Polygonum acuminatum*, *Rhynchospora corymbosa*, *Rhynchospora globosa* y *Eleocharis interstincta*.

##### **P. 7. Taraquizal**

(unidad no mapeable por sus extensiones limitadas, incluida en curichales y pantanos)

“taraquizal” NOMBRE LOCAL  
 “comunidad de *Sesbania exasperata* e *Ipomoea fistulosa*” o “comunidad de helófitos subfruticosos” NAVARRO<sup>51</sup>

Comunidad en depresiones topográficas inundadas por aguas de hasta 150 cm de profundidad, sobre suelos subacuáticos (histosoles) con posibles aportes de fosfatos y/o nitratos<sup>51</sup>.

La fisonomía de esta comunidad está dada por *Ipomoea carnea* ssp. *fistulosa* que es la planta que domina la cobertura vegetal de esta comunidad. Entre otras especies representativas están: *Sesbania exasperata*, *Thalia geniculata*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Panicum elephantipes*, *Byttneria fontis*, *Alternanthera aquatica*, *Aniseia martinicensis*, *Caperonia castaneifolia*, *Ceratophyllum submersum* y *Cissus palmata*.

## Ríos y lagunas

### P. 8. Colchal

(unidad no mapeable por sus extensiones limitadas, incluida en ríos y lagunas)

---

"colchas" y "balseros" NOMBRE LOCAL  
"colchas flotantes" PRIME et al.<sup>14</sup>

Comunidad en cuerpos de agua permanente. Vegetación flotante que se enraíza en los márgenes de lagunas y remansos de los ríos, sobre histosoles. Dominada por gramínoideas de tallos estoloníferos con hojas esclerófilas de bordes aserrados.

*Oxycaryum cubense* es la planta dominante, acompañada por *Eleocharis acutangula*, *Salvinia auriculata*, *Utricularia foliosa*, *Azolla caroliniana* y *Hymenachne amplexicaulis*.

### P. 9. Taropal

(unidad no mapeable por sus extensiones limitadas, incluida en ríos y lagunas)

---

"taropes" NOMBRE LOCAL  
"comunidad pleustófica de *Salvinia natans* y *Eichhornia azurea*" NAVARRO<sup>51</sup>  
"plantas flotantes y sumergidas" PRIME et al.<sup>14</sup>

Comunidad en cuerpos de agua permanente. Las plantas típicamente tienen hojas o tallos modificados formando órganos gruesos y esponjosos. Pueden desarrollarse enraizadas en los suelos fangosos (histosoles) o suspendidas en el espejo de agua, dependiendo del caudal del cuerpo de agua. Esta comunidad vegetal forma colonias menos densas que las colchas, dejando pasar la luz al espejo de agua.

La planta que confiere su fisonomía es la *Eichhornia azurea* (tarope) que está acompañada por *Pontederia rotundifolia*, *Eichhornia crassipes* (tarope), *Pistia stratiote*, *Utricularia foliosa*, *Polygonum hispidum*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Cabomba furcata* y *Neptunia prostrata*, además de los helechos *Salvinia auriculata*, *Azolla caroliniana* y *Salvinia minima*.

### P. 10. Camalotal

(unidad no mapeable por sus extensiones limitadas, incluida en ríos y lagunas)

---

"comunidad hidrofítica de *Cabomba furcata* y *Nymphaea amazonum*" NAVARRO<sup>51</sup>

Comunidad en cuerpos de agua permanente, sobre suelos fangosos (histosoles). Las plantas son flotantes o enraizadas, con sus órganos asimiladores flotantes en la superficie del espejo de agua.

Entre las plantas que forman esta comunidad vegetal están: *Nymphoides grayana*, *Nymphaea amazonum* ssp. *pedersenii*, *Cabomba furcata*, *Nymphaea oxypetala* y *Nymphaea gardneriana*, *Salvinia auriculata*, *Azolla caroliniana*, *Eichhornia crassipes*, además de *Victoria cruziana*.

## IV. Ecoregión Gran Chaco

La vegetación zonal son bosques y matorrales deciduos. La ecoregión se caracteriza por una diversidad moderada y por un endemismo ecoregional importante, se distinguen 2 unidades de vegetación:

## Cha. 1. Bosque seco chaqueño

Unidad de vegetación por su superficie reducida en el área de estudio no muy importante para la conservación de la biodiversidad de la región. Un buen resumen de la vegetación típica del Chaco está proporcionado por GALERA & RAMELLA 1997<sup>55</sup>. El Chaco boliviano está tratado por Navarro<sup>90</sup>.

Las especies que son típicas e importantes en este bosque son:

- **En el dosel:** *Schinopsis quebracho-colorado* (soto, quebracho colorado), *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), *Ziziphus mistol* y *Prosopis spp.* (cupesí, algarrobo).
- **En el sotobosque de árboles y arbustos:** *Caesalpinia paraguariensis*, *Cercidium australe*, *Jodina rhombifolia* y *Ruprechtia triflora*.
- **En el estrato herbáceo:** especialmente bromelias: *Bromelia serra*, *B. hieronymi* y *Deinacanthon urbanianum*.

## Cha. 2. Cerrado chaqueño

"abayoy" NOMBRE LOCAL

"pacorigá" IDIOMA AYOREODE

"bosque bajo psammófilo seco-subhúmedo" NAVARRO et al.<sup>33</sup>

"Pampas arboladas del abayoy" PRIME et al.<sup>14</sup>

Unidad vegetal que se presenta en el Sur de la penillanura chiquitana, ubicándose sobre laderas con pendientes suaves a moderadas. Se desarrolla sobre suelos rojos bien drenados y con afloramiento de roca madre, de textura predominante arenosa (arenosoles líticos, arenosoles ferrálicos-lúvicos). Comunidad vegetal psammófila con pocos árboles muy dispersos de hasta 10 m de altura; los arbustos son de hasta 3 m de altura que se ramifican cerca a la base formando un matorral que ocupa la mayor cobertura de esta vegetación. El estrato herbáceo está muy pobre. Los bejucos están presentes en poca cantidad.

Entre las especies notables de esta comunidad están: *Allagoptera leucocalyx* (motacuchí), *Luehea candicans* (utobo), *Arrabidaea corallina*, *Schinopsis brasiliensis* (soto), *Tabebuia aurea* (para todo), *Erythroxylum suberosum*, *Alibertia edulis* (conservilla), *Croton sp.*, *Terminalia argentea*, *Terminalia fagifolia* y *Brosimum gaudichaudii* (mururé).

Cuadro II.A.9 muestra la relación de las unidades vegetales descritas con los diferentes grupos de suelos existentes en la zona de estudio.

**Cuadro II.A.9 Relación de unidades de vegetación con grupos de suelos**

Unidades de Vegetación	Grupo de Suelos
Chi. 1. Bosque seco chiquitano de llanuras	Leptosoles y Cambisoles dístrico-úmbrico o ferrálico, y luvisoles
Chi. 2. Bosque chiquitano anegado	Luvisoles vérticos, estágnicos, cálcico-estágnico
Chi. 3. Bosque chiquitano ribereño	Gleysoles dístricos y gleisoles úmbricos
Chi. 4. Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño	Luvisoles
Chi. 5. Bosque chiquitano serrano	Cambisoles dístrico-ferrálico, luvisoles háplicos y luvisoles cálcicos
Chi. 6. Bosque húmedo serrano	Leptosoles úmbricos
Chi. 7. Bosque húmedo de fondo de cañones	Leptosoles úmbricos y cambisol húmicos
Chi. 8. Bosque saxícola deciduo	Leptosoles líticos

Unidades de Vegetación	Grupo de Suelos
Ce. 1. Arboleda cerrada	Leptosoles, ferrasoles, acrisoles
Ce. 2. Arboleda abierta	Leptosoles, ferrasoles, acrisoles
Ce. 3. Sabana arbolada	Leptosoles y cambisol dístrico-ferrálico
Ce. 4. Sabana abierta	Leptosoles dístricos
Ce. 5. Sabana abierta húmeda	Cambisol gleico
Ce. 6. Vegetación saxícola	Leptosoles dístricos y líticos
Ce. 7. Vegetación saxícola de farallones	Leptosoles líticos
P. 1. Sabana arbustiva inundada	Arenosoles gléicos y gleysoles dístricos-úmbricos
P. 2. Sabana abierta inundada	Arenosoles gléicos y gleysoles dístricos-úmbricos
P. 3. Isla de bosque	Planosoles éutrico y gleysoles cálcicos
P. 4. Palmar	Fluvisoles, gleysoles y vertisoles
P. 5. Arrocillar	Histosol
P. 6. Junquillar	Histosol
P. 7. Taraquizal	Histosol
P. 8. Colchas	Histosol
P. 9. Taropal	Histosol
P. 10. Camalotal	Histosol
Cha. 1. Bosque seco chaqueño	Arenosoles lúvico-ferrálicos y cambicos/Acrisoles férrico-plínticos/ Leptosoles dístricos y líticos
Cha. 2. Cerrado chaqueño	Arenosoles líticos, Arenosoles ferrálicos-lúvicos

#### 4.1.3. Diversidad de ecosistemas expresada por la vegetación

(P.L. Ibisch, S. Reichle & S. Cuéllar)

La Fig. II.A.20, p. II.49 ilustra la diversidad de ecosistemas, como se puede verificar por sensores remotos a través de diferentes formaciones vegetales coexistentes en el área estándar de una celda de la cuadrícula. Se puede esperar que la diversidad de vegetación sea un buen indicador para la diversidad de especies: donde existe un mosaico de diferentes formaciones o hábitats naturalmente se encuentran más especies de distintos requerimientos ecológicos que en un hábitat homogéneo. Se supone que la diversidad de vegetación también indica la diversidad de procesos ecológicos y evolutivos: en un mosaico naturalmente fragmentado de parches pequeños de hábitats y en zonas de ecotonos entre diferentes ecosistemas (que posiblemente avanzan uno hacia al otro o que pueden caracterizarse por un intercambio limitado de individuos y/o especies) es probable que se observen eventos de aislamiento y diferenciación genética. Además, es posible que se fomente la plasticidad genética de poblaciones que tienen que adaptarse a factores abióticos más variados o ciertos cambios dirigidos de los mismos.

*La diversidad de vegetación es un buen indicador para la diversidad de especies y la diversidad de procesos ecológicos y evolutivos*

El área de mayor diversidad de unidades de vegetación está ubicada en las Serranías de Sunsás donde existen dos zonas en las cuales se pueden encontrar hasta 6 unidades por celda de cuadrícula. En la Serranía de Santiago y en la Serranía de Bella Boca se encuentran hasta 5 unidades. En el resto del área mayormente sólo se encuentran desde 2 a 4 unidades de vegetación en una cuadrícula.

## 4.2. Flora

(R. Guillen, P.L. Ibisch & S. Reichle)

### 4.2.1. Estado de conocimiento

Aunque las primeras colecciones de plantas y animales en la región ya fueron realizadas antes de la mitad del siglo XIX por el francés Alcides D'Orbigny<sup>76</sup> y luego en el comienzo del siglo

Fig.II.A.20 Diversidad de vegetación

San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

San José

Roboré

Puerto Suarez

Puerto Quijarro

PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

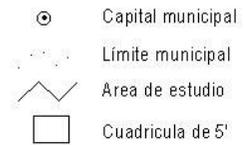
### DIVERSIDAD DE VEGETACION

#### LEYENDA

Valoración



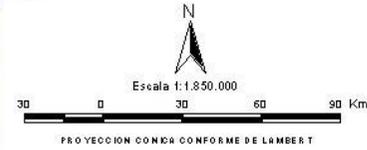
Signos convencionales



Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



pasado por el alemán Theodor Herzog<sup>57</sup>, recién en la última década aumentaron los estudios biológicos de una forma más sustancial. En particular la creación de dos áreas protegidas (Área Natural de Manejo Integral San Matías y Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integral Otuquis) y la planificación y ejecución de dos megaproyectos (gasoducto San Miguel-Cuiabá y la carretera Santa Cruz-Puerto Suárez) fueron las razones de varios estudios biológicos de mayor alcance en superficie de la región<sup>14,33,41,43,51,58,59</sup>. En su mayoría, los estudios realizados se limitan a colectas de especies y la elaboración de simples listados. En el marco del proyecto de la FCBC se llevaron a cabo más estudios para llenar vacíos de conocimiento ya identificados. La Fig. II.A.21, p. II.51 muestra dónde existen puntos de muestreo de flora en la zona. Para completar las listas de la región se tienen en cuenta también trabajos adicionales<sup>52,60,61,62,63,64</sup> y especialmente colectas propias.

**En un 80% de la superficie del área no se han realizado colectas botánicas**

A pesar de todos los esfuerzos, el conocimiento de la flora del área de estudio sigue siendo muy incompleto. Esto se ilustra con el siguiente ejemplo: Uno de los árboles más abundantes del bosque chiquitano, *Acosmium cardenasii*, es endémico de la ecoregión y hasta hace poco fue conocido exclusivamente de su localidad tipo cerca de San Ignacio de Velasco<sup>52</sup>. Además, en un 80% de la superficie del área no se han realizado colectas botánicas. Cada viaje de colecta a zonas ya conocidas brinda la posibilidad de nuevos registros. Otro ejemplo, es una especie muy conspicua y biogeográficamente muy notable: un helecho arbóreo. Es sintomático que no exista buenas colecciones e identificaciones de esta especie, por el momento se cree que puede ser *Nephelea cuspidata*<sup>56</sup>. Otro descubrimiento biogeográficamente espectacular es el de una especie de *Podocarpus* (ver abajo) – obviamente, es sorprendente que no haya sido colectada en expediciones anteriores. Entonces, aún se pueden esperar sorpresas florísticas de la región. Especialmente prometedor, es el estudio de la flora de los cerros muy altos de Chochis y Sunsás que representan los picos extra-andinos más altos de Bolivia y de la región.

#### 4.2.2. Diversidad florística

Hasta la fecha, la diversidad florística documentada del área es de 823 especies de plantas vasculares, distribuidas en 111 familias y 467 géneros. La lista completa de las especies se encuentra en anexo 2.

**823 especies de plantas vasculares**

Las familias con mayor diversidad son: Poaceae (86 especies), Fabaceae (66 especies), Asteraceae, Caesalpiniaceae, Cyperaceae y Euphorbiaceae (28 especies), Mimosaceae y Rubiaceae (27 especies), Bignoniaceae (26 especies), Bromeliaceae (20 especies), Apocynaceae (16 especies), Convolvulaceae y Myrtaceae (16 especies).

Para otras formaciones vegetales afines, pero fuera del área del proyecto, como el cerrado, el bosque seco y los humedales de sabanas del Parque Nacional Noel Kempff Mercado se han reportado 1.797 especies<sup>44</sup>, para las sabanas de Concepción 581 especies<sup>65</sup>, para la estancia San Miguelito 818 morfoespecies<sup>42</sup>, en Las Trancas, en 400 ha, 501 especies<sup>66</sup>. Teniendo en cuenta que estas listas tampoco son completas, la diversidad taxonómica documentada del área de estudio probablemente representa un 30-50% de las especies realmente existentes en el área de estudio. Killeen<sup>56</sup> estima unas 2.000-2.500 especies para la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano.

Se han identificado 246 especies de árboles maderables<sup>67</sup>. Sólo unas 36 de ellas son frecuentes, y sólo 2 muy abundantes. Es interesante que la diversidad de árboles está en el mismo rango de la diversidad de los bosques amazónicos más sureños (región de Bajo Paraguá)<sup>67</sup>.

La diversidad florística de la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano está entre las más altas de otros bosques secos en Latinoamérica (Cuadro II.A.10, p. II.52):



**Cuadro II.A.10 Comparación de la diversidad de especies de plantas en sitios de bosques secos en los trópicos y subtropicos de Latinoamérica; datos de lianas y árboles  $\geq 2.5$  cm <sup>68</sup>**

Área	precip. (mm)	# especies
Guanica (Puerto Rico) <sup>69</sup>	860	34
Cob Hill (Virgen Islands) <sup>70</sup>	1170	27
Chamela (Mexico) <sup>69</sup>	748	91
Guanacaste (Costa Rica) <sup>69</sup>	1600	53
Llanos (Venezuela) <sup>71</sup>	2094	46
Boquerón (Paraguay) <sup>69</sup>	600	22
Salta (Argentina) <sup>69</sup>	712	25
Parque del Rey (Argentina) <sup>69</sup>	1500	40
Riachuelo (Argentina) <sup>69</sup>	1200	47
Santa Cruz de la Sierra <sup>69</sup>	1171	62
Tucavaca, Santa Cruz <sup>58</sup>	1000	87
Lomerio, Santa Cruz <sup>66</sup>	1100	71
Mina Don Mario, Santa Cruz <sup>43</sup>	1100	74

Las cifras citadas en el cuadro anterior obviamente no contemplan el hecho de que un 40% de la diversidad florística del Bosque Chiquitano se encuentra en el estrato herbáceo<sup>66</sup>; lamentablemente no hay datos comparables de los otros bosques secos mencionados pero es posible que los porcentajes y las diversidades sean menores en muchos sitios.

Factores importantes que causan la fitodiversidad relativamente alta están relacionados con la diversidad de hábitats; la diversidad alfa es moderada, la diversidad a nivel de paisaje resulta alta debido a muchos tipos de vegetación entremezclados que no tienen muchas especies en común<sup>56,66</sup>.

El área de estudio es muy importante para la conservación de parientes silvestres del maní (*Arachis* spp.) <sup>73</sup>.

#### 4.2.3. Patrones espaciales de diversidad

Dentro de las unidades de vegetación del área de estudio, los bosques presentan la mayor diversidad florística. Siguen las comunidades pertenecientes al Cerrado y las sabanas inundadas.

El cuadro II.A.11 muestra la diversidad de flora por unidad de vegetación.

**Cuadro II.A.11 Diversidad taxonómica de las diferentes unidades de vegetación que confluyen dentro de los límites geográficos del área de estudio**

Unidades vegetales	No. de especies
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanuras	186
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	59
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	120
Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño	40
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	59
Chi.6. Bosque húmedo serrano	6
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	50
Chi.8. Bosque saxícola deciduo	31
Ce.1. Arboleda cerrada	97
Ce.2. Arboleda abierta	131

Unidades vegetales	No. de especies
--------------------	-----------------

*Dentro de las unidades de vegetación, los bosques presentan la mayor diversidad florística*

Ce.3. Sabana arbolada	53
Ce.4. Sabana abierta	49
Ce.5. Sabana abierta húmeda	6
Ce.6. Vegetación saxícola	18
Ce.7. Vegetación saxícola de farallones	4
P.1. Sabana arbustiva inundada	97
P.2. Sabana abierta inundada	71
P.3. Isla de bosque	54
P.4. Palmar	26
P.5. Arrocillar	29
P.6. Junquillar	39
P.7. Taraquizal	49
P.8. Colchal	21
P.9. Taropal	44
P.10. Camalotal	19
Cha.1. Bosque seco chaqueño	11
Cha.2. Cerrado chaqueño	38
Otras (vegetación ruderal y vegetación secundaria)	49

Fuente: <sup>72</sup>

Las familias más diversas en las tres ecoregiones más importantes son:

Bosque Seco Chiquitano:

Fabaceae (34 especies); Bignoniaceae (27 especies); Mimosaceae (17 especies); Caesalpiniaceae (15 especies); Euphorbiaceae (14 especies); Acanthaceae (12 especies); Poaceae (11 especies) y Rubiaceae (10 especies).

Cerrado:

Poaceae (47 especies); Fabaceae (15 especies); Vochysiaceae (12 especies); Asteraceae (10 especies); Caesalpiniaceae y Rubiaceae (9 especies).

Pantanal:

Poaceae (43 especies); Cyperaceae (23 especies); Fabaceae (20 especies); Rubiaceae (13 especies); Convolvulaceae (11 especies); Mimosaceae, Onagraceae y Polygonaceae (10 especies); Bignoniaceae (9 especies) y Caesalpiniaceae (8 especies).

Las colecciones realizadas en las diferentes unidades de vegetación revelaron una mayor diversidad para el bosque seco de llanuras y la arboleda abierta (Cuadro II.A.12, p. II.54). Sin duda, algunas formaciones están muy subvaloradas debido a falta de colecciones, esta hipótesis se sugiere especialmente en el caso del bosque seco chiquitano serrano. En bosques serranos de otras ecoregiones bolivianas –sean con clima árido o húmedo– normalmente, la diversidad florística es mayor.

Esto se debe a mayor disponibilidad de agua y también a una mayor diversidad de hábitats y condiciones geofísicas a lo largo del gradiente altitudinal. Por el otro lado, se piensa que especialmente las formaciones abiertas acuáticas del Pantanal ya están relativamente bien documentadas.

En base a los colecciones existentes se estimó la diversidad relativa para cada unidad de vegetación mapeable del área (Cuadro II.A.12, p. II.54). Obviamente, fue necesario tener en cuenta la intensidad de colecta no equilibrada y los supuestos arriba mencionados.

**Cuadro II.A.12 Diversidad florística estimada para las unidades de vegetación mapeables**

Unidad de vegetación	Diversidad
Chi. 1. Bosque seco chiquitano de llanuras	Alta
Chi. 2. Bosque chiquitano anegado	Mediana
Chi. 3. Bosque chiquitano ribereño	Alta
Chi. 4. Bosque seco transición chiquitano chaqueño	Mediana
Chi. 5. Bosque chiquitano serrano	Muy alta
Chi. 7. Bosque húmedo de fondo de cañones	Alta
Ce. 1. Arboleda cerrada	Alta
Ce. 2. Arboleda abierta	Alta
Ce. 3. Sabana arbolada	Mediana
Ce. 4. Sabana abierta	Mediana
P.1., P.2. Sabanas inundadas	Mediana
P. 3. Isla de bosque	Mediana
P.4. Palmares	Muy baja
P.5., P.6., P.7. Curichales y Pantanos	Baja
P.8., P.9., P.10. Ríos y lagunas	Baja
Cha. 2. Cerrado chaqueño	Mediana

Fuente: <sup>74</sup>

Por supuesto, el resultado de la distribución de la diversidad florística (Fig. II.A.22, p. II.55) está influenciado por la diversidad de unidades de vegetación (ver más arriba). Sin embargo, sobresalen aún más algunas áreas como las serranías que deben tener la mayor diversidad no sólo por la diversidad de hábitats sino también por un (micro)clima más favorable para la diversidad beta y alfa.

#### 4.2.4. Relaciones biogeográficas y endemismo

Tradicionalmente se diferenciaban tres tipos de bosques secos en Sur América, los bosques secos chaqueños, el complejo del Cerrado y sabanas y el Bosque Seco Caatinga<sup>30</sup>. Aunque el Bosque Seco Chiquitano se encuentra en la vecindad de las regiones del Chaco y del Cerrado, en términos florísticos no tiene mucho en común con estas ecoregiones. Como ya se mencionó, es más similar al Bosque Seco de la Caatinga y a dos formaciones de bosques secos menos conocidas del Norte de Argentina y Paraguay. Las especies características de estas regiones son: *Anadenanthera colubrina*, *Amburana cearensis*, *Astronium urundeuva* y *Enterolobium contortisiliquum*. En un capítulo anterior, ya fue mencionada la hipótesis<sup>30,37</sup> de que las regiones de Caatinga, Misiones y Piedmont representan refugios de bosques secos, que previamente formaron una sola ecoregión más o menos continua.

Como se sabe, el área de estudio tiene particularidades geológico-geomorfológico-paisajísticas que se reflejan en particularidades biogeográficas. Las serranías antiguas de la Chiquitania obviamente se prestan para albergar relictos de elementos llegados a esta región en épocas climatológicamente distintas de hoy, sirviendo como puente de migración para especies montañas entre serranías de Brasil y los Andes (como supuso ya Theodor Herzog<sup>57</sup>), y como áreas aisladas que favorecen una evolución propia de poblaciones más o menos accidentalmente llegadas a la región.

Hay elementos raros como los helechos arbóreos (cf. *Nephelea cuspidata*<sup>56</sup>) que podrían ser testigos de épocas más húmedas o que han llegado accidentalmente a la zona. Lo mismo es válido para la especie registrada de *Podocarpus*. Si se confirmara que se trata de *Podocarpus sellowii* se tendría un patrón interesante de distribución de ésta especie que actualmente está identificada como de

**Aunque el Bosque seco chiquitano se encuentra en la vecindad de las regiones del Chaco y del Cerrado, en términos florísticos no tiene mucho en común con estas ecoregiones**

Fig.II.A.22 Diversidad florística estimada

PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

### DIVERSIDAD FLORISTICA ESTIMADA

#### LEYENDA

Valoración

-  Muy alta
-  Alta
-  Regular
-  Baja
-  Muy baja

Signos convencionales

-  Capital municipal
-  Limite municipal
-  Area de estudio
-  Cuadrícula de 5'

Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Limite municipal: COMLIT, 2000  
Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

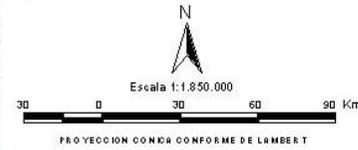
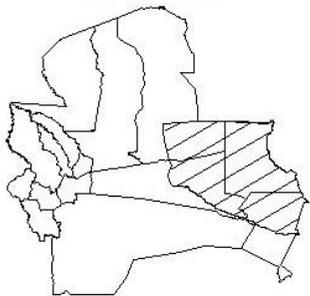
San José

Roboré

Puerto Suarez

Puerto Quijarro

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE  
SANTA CRUZ - BOLIVIA



## Lámina de fotos 2



### Flora

Alcornoque (*Tabebuia aurea*, Bignonacea) (arriba)

*Cleistocactus samaipatanus*, Cactaceae (medio derecha)

Corteza de un árbol típico del Cerrado (medio izquierda)

Orquídea (*Cattleya nobilior*, Orchidaceae) (abajo izquierda)

*Mimosa* sp., Mimosaceae (abajo derecha)

Foto: S. Reichle

Foto: H. Justiniano

Foto: H. Justiniano

Foto: S. Reichle

Foto: S. Reichle

Lámina de fotos 3



**Fauna**

Parabas azules (*Anodorhynchus hyacinthinus*) (arriba izquierda)

Foto: H. Justiniano

Capibaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (arriba derecha)

Foto: H. Justiniano

Dos Yacarés (*Caiman yacare*) (medio)

Foto: H. Justiniano

Mariposa diurna (*Biblis hyperia*) (abajo izquierda)

Foto: S. Reichle

Rana venenosa (*Epipedobates pictus*) (abajo derecha)

Foto: S. Reichle

Brasil y como del Oeste de Chile (base de datos TROPICOS de Missouri Botanical Garden<sup>75</sup>). Si se llegara a la conclusión de que es una especie nueva y endémica la importancia biogeográfica sería aún más grande.

Killeen<sup>56</sup> supone que el endemismo podría ser relevante en los parches de sabanas de Cerrado (campos rupestres) que están disjuntas del área principal de distribución. El endemismo local probablemente es más importante en las formaciones rocosas de las serranías de Sunsás, Santiago, Bella Boca y Chochis. La mayoría de las especies endémicas serían plantas herbáceas y (sub)arborescentes (p.ej., *Echinopsis hammerschmidii*, *Frailea chiquitana* –Cactaceae; *Fosterella* sp. nov., *Pitcairnia platystemon* –Bromeliaceae). Se pueden esperar algunas especies endémicas y nuevas para la ciencia de los cerros altos cubiertos con Cerrado montano.

*El endemismo local probablemente es más importante en las formaciones rocosas de las serranías de Sunsás, Santiago, Bella Boca y Chochis. La mayoría de las especies endémicas serían plantas herbáceas y (sub)arborescentes*

Algunas especies que actualmente se clasifican como endémicas locales, por ejemplo: *Arachis* spp., *Andropogon crucianus*, *Paspalum kempffii* o *Sporobolus crucensis*, podrían ser especies que presentan distribuciones más amplias y que simplemente por falta de colecciones en otros lugares carecen de otros puntos de distribución conocidos.

A través de datos existentes de tipos de vegetación afines, se estiman diferentes grados de endemismo relativo para cada unidad de vegetación en la zona (ver cuadro II.A.13 y fig. II.A.23, p. II.61 ).

**Cuadro II.A.13 Endemismo vegetacional de flora**

Unidades de vegetación	Valor en cuadrícula	Endemismo relativo
<b>1. Bosque chiquitano de llanuras:</b> Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanuras + Chi.2. Bosque chiquitano anegado + Chi.3. Bosque ribereño o de galería	4	Alto
<b>2. Bosque chiquitano de serranías:</b> Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano (o montano) + Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	4	Alto
<b>3. Cerrado:</b> Ce.1. Arboleda cerrada + Ce.2. Arboleda abierta + Ce.3. Sabana arbolada + Ce.4. Sabana abierta	5	Muy alto
<b>4. Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño</b>	3	Mediano
<b>5. Cha.2. Cerrado chaqueño</b>	3	Mediano
<b>6. Vegetación abierta inundada:</b> P.1., P.2. Sabanas inundadas + P.3. Isla de bosque + P.4. Palmares	2	Bajo
<b>7. Vegetación acuática:</b> P.5., P.6., P.7. Curichales y pantanos + P.8., P.9., P.10. Ríos y lagunas	1	Muy bajo

Fuente:<sup>5</sup>

### 4.3. Fauna

(S. Reichle, C. Eulert, N. Acheson, D. Rumiz, L. Gonzales, V. Fuentes, J. Sarmiento, T. Gutierrez & P. Ibsch)

#### 4.3.1. Estado de conocimiento

Como se destacó en el subcap. A.4.2.1, p. II.48 para la flora, las primeras investigaciones ya fueron realizadas en el siglo XIX<sup>76</sup> pero recién en la última década del siglo XX se intensificaron las colecciones y las investigaciones sobre la fauna de la región. Estas, en su mayoría fueron multidisciplinarias sobre varios grupos de animales<sup>14,64,43,33,77,78,79,68</sup>, pero existen también trabajos que sólo tratan un grupo de animales: Mamíferos<sup>81</sup>, aves<sup>82</sup>, reptiles + anfibios<sup>83</sup>, peces<sup>85</sup> e invertebrados<sup>87,89</sup>. Es importante destacar que los trabajos realizados mayormente consisten en simples colecciones con listados de especies. Junto con los datos obtenidos en el presente estudio, la diversidad de la fauna del área pertenece a una de las áreas mejor conocidas en Bolivia.

**Fig.II.A.23 Endemismo estimado de flora según unidades de vegetación**

**ENDEMIISMO ESTIMADO  
DE FLORA SEGUN  
UNIDADES DE VEGETACION**

**LEYENDA**

Valoración

- Muy alto
- Alto
- Regular
- Bajo
- Muy bajo

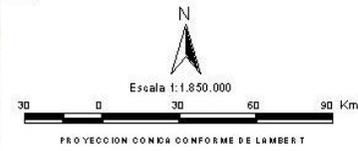
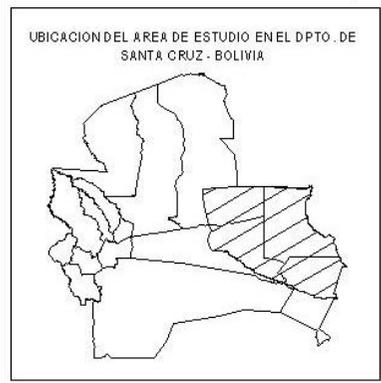
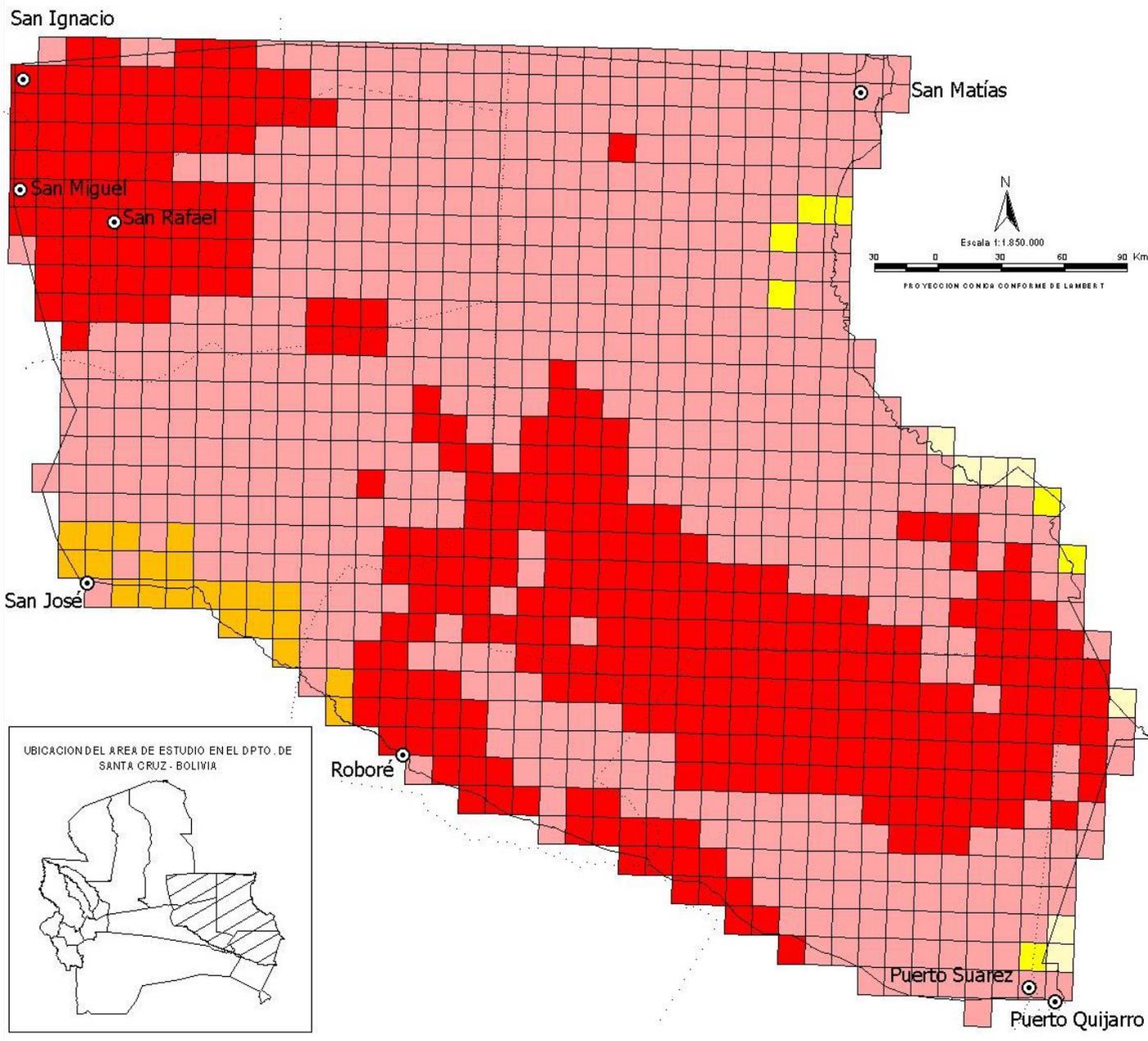
Signos convencionales

- Capital municipal
- Límite municipal
- Área de estudio
- Cuadrícula de 5'

Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



Las investigaciones realizadas en el área (Fig. II.A.24, p. II.63) cubren casi todas las diferentes unidades de vegetación (cuadro II.A.14). La mayoría de las unidades de vegetación muestran una buena cobertura de estudios realizados. Sin embargo existen grandes vacíos de información para el Bosque húmedo de fondo de cañones, Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño, Bosque chiquitano anegado, Cerrado chaqueño y los Palmares.

Por otra parte, faltan estudios sobre aves y mamíferos en el Bosque seco chiquitano serrano y los Ríos y Lagunas.

**Cuadro II.A.14 Estudios realizados por grupos de fauna en los diferentes tipos de vegetación**

	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Invertebrados
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanuras	X	X	X	X	X
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	-	-	-	X	-
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	X	X	X	X	X
Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño	-	-	-	-	X
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	-	-	X	X	X
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	-	-	-	-	-
Ce.1. Arboleda cerrada	X	X	X	X	X
Ce.4. Sabana abierta	X	X	X	X	X
P.1. & P.2. Sabanas inundadas	X	X	X	X	X
P.4. Palmares	-	-	-	-	-
P.5., P.6., P.7. Curichales y Pantanos	X	X	X	X	X
P.8., P.9., P.10. Ríos y Lagunas	-	X	X	X	X
Cha.2. Cerrado chaqueño	-	-	-	-	X
Áreas antropicadas	X	X	X	X	X

Fuente: elaborado a base de Fig. II.A.19, p. II.33 y II.A.24, p. 63

Aunque la cobertura de estudios en casi todos los grupos parece ser igual, el grado de conocimiento en cada uno de ellos es diferente. Se estima el conocimiento de por lo menos un 70% de las especies de todos los vertebrados que realmente habitan en el área y menos del 5% en invertebrados (cuadro II.A.15, p. II.64)

**De todos los vertebrados se estima que se conocen por lo menos un 70% de las especies**

La situación dentro de los grupos también varía. Mientras el conocimiento de los grupos de aves, anfibios, reptiles y peces es homogéneo, la situación en mamíferos es diferente. Destacamos que en mamíferos el conocimiento sobre murciélagos y roedores es deficiente mientras que la presencia de los otros miembros del grupo es bien conocida.

En invertebrados sólo se cuenta con inventarios de muy pocos grupos de insectos. Entre ellos: los escarabajos tigras (Cicindelidae<sup>87</sup>), mariposas diurnas (Lepidoptera<sup>92</sup>), y tábanos (Tabanidae<sup>89</sup>).

Estos inventarios en general son puntuales y no cubren todas las ecoregiones y unidades de vegetación y consecuentemente las listas existentes de las mariposas diurnas y de los escarabajos coprófagos, son muy preliminares.

Existen varios grupos de invertebrados e insectos sobre los cuales no se cuenta en todo el área con inventarios o estudios, sólo para nombrar algunos: libélulas (Odonata), saltamontes (Orthoptera), mariposas nocturnas y arañas (Chelicerata).

**PUNTOS DE MUESTREO  
DE FAUNA**

**LEYENDA**

- Entomología
- Ictiología
- Herpetología
- Ictiología - Limnología
- Ictiología - Herpetología
- Mastozoología - Omnitología
- Mastozoología - Omnitología
- Mastozoología
- Multidisciplinario excepto  
Entomología - Mastozoología
- Multidisciplinario
- Omnitología - Herpetología  
Ictiología - Limnología

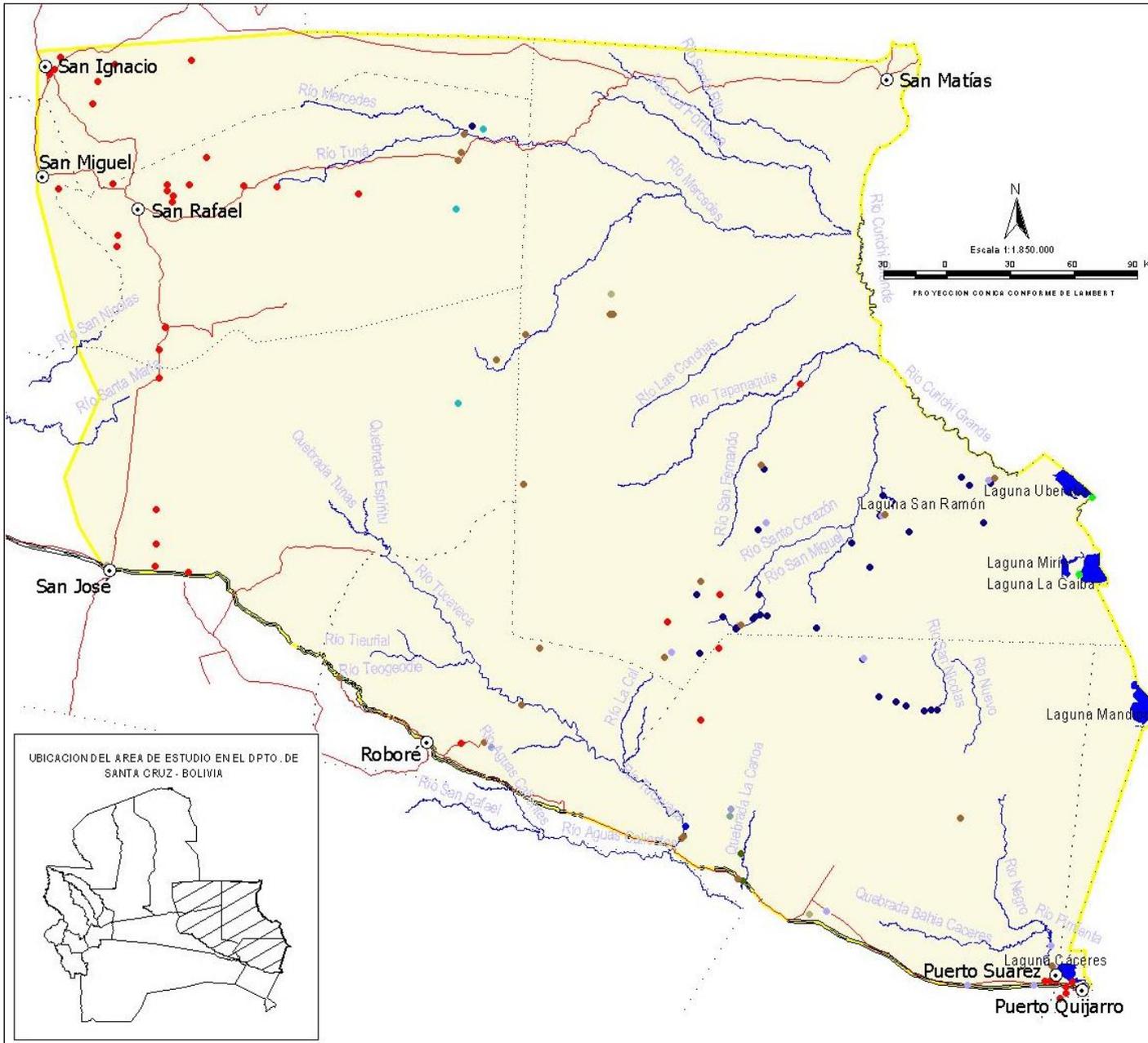
Signos convencionales

- ⊙ Capital de municipio
- Límite municipal
- Río
- Laguna
- Área de estudio
- Camino
- Via férrea

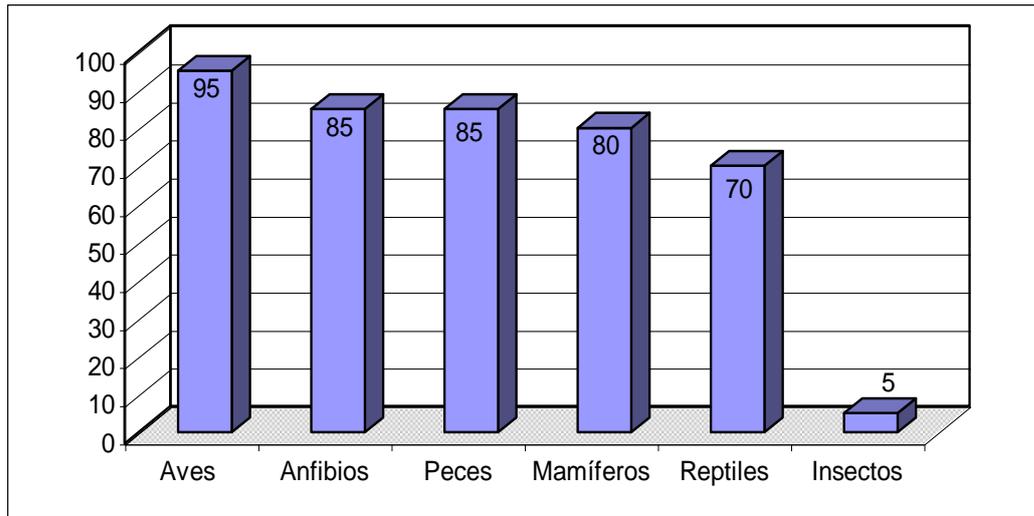
Fuentes:

Puntos de muestreo de fauna: Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, 2001  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Ríos: FCBC, 2001  
Lagunas: HUMUS S.R.L., 2001  
Área de estudio: FCBC, 2001  
Caminos y vía férrea: MHNK, 2000

Octubre, 2001



**Cuadro II.A.15 Estimaciones del porcentaje de las especies conocidas en el área de estudio referente al número de especies realmente existentes**



Fuentes: Estimaciones de especialistas en los grupos, Aves<sup>94</sup>, Anfibios<sup>95</sup>, Mamíferos<sup>96</sup>, Reptiles<sup>97</sup>, Peces<sup>98</sup>, Insectos<sup>99</sup> en base de las listas de especies (anexos: 6,5,7,5,4,3).

#### 4.3.2. Diversidad taxonómica

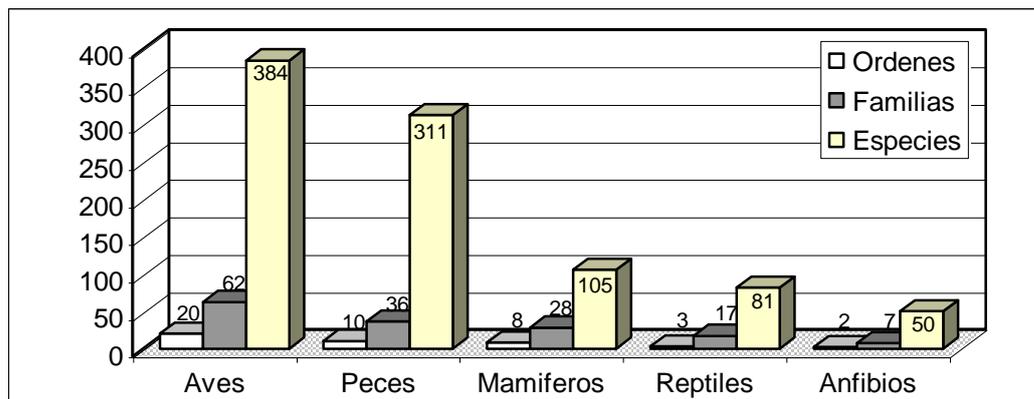
Las listas de especies se encuentran en los anexos del presente documento. Mientras las listas de especies de vertebrados incluyen datos ya publicados aumentados por nuevos registros de este estudio, para invertebrados sólo se incluye especies encontradas en el presente estudio.

#### Vertebrados

En total se han registrado 931 especies de vertebrados. La composición de éstas es típica para el neotrópico, con más de 40% de las especies pertenecientes al grupo de aves, 33% peces, más de 10% de mamíferos, menos de 10% reptiles y sólo poco más de 5% anfibios (Fig. II.A.25).

*Se han registrado  
931 especies de  
vertebrados*

**Fig. II.A.25 Diversidad taxonómica registrada de los vertebrados**



Fuente: <sup>88</sup>

La Fig. II.A.25 refleja que la diversidad en los diferentes grupos de vertebrados también se muestra a través de las ordenes y familias que agrupan las especies.

Según las estimaciones porcentuales que se ha dado en el subcap. A.4.3.1, p. II.60 se pueden estimar los siguientes números de especies de vertebrados para el área de estudio.

**Cuadro II.A.16 Diversidad real estimada de los vertebrados**

Grupo	Diversidad real estimada (en numero de especies)
Aves	>400
Peces	>360
Mamíferos	>130
Reptiles	>110
Anfibios	>55

Fuentes: Estimaciones propias de especialistas en los grupos, aves<sup>94</sup>, anfibios<sup>95</sup>, mamíferos<sup>96</sup>, reptiles<sup>97</sup>, peces<sup>98</sup>, en base de las listas de especies (anexos: 7, 6,8, 6,5).

No es sorprendente que en comparación con otras ecoregiones, como por ejemplo: la Amazonia y los Yungas, la diversidad de aves y anfibios en particular es muy baja. El grado de diversidad en estos grupos disminuye con el aumento de distancia desde la línea del Ecuador.

Es notable la alta diversidad de mamíferos y reptiles es alta, también en comparación con otras ecoregiones en Bolivia. En el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, probablemente una de las zonas con mayores esfuerzos de investigación, y que incluye partes de las ecoregiones de la Amazonia y Cerrado, se encontraron 124 especies de mamíferos y 76 especies de reptiles. En ambos casos las estimaciones de las especies dentro de estos grupos sobrepasan estos números, y en el caso de reptiles ya el numero de especies encontradas hasta la fecha también es alto. En el caso de mamíferos la razón podría ser la distribución muy amplia de muchas especies, en varios casos desde Centroamérica hasta el Chaco, o aún mayores como en el caso del puma (*Felis concolor*) cuya distribución abarca prácticamente todo el continente. También existen especies de reptiles con distribuciones amplias, encontrándose en varias ecoregiones, pero además los reptiles presentan una buena adaptación a sitios más secos y varias especies son endémicas en estas unidades de vegetación. Es destacable que los numeros de especies encontradas en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado tampoco son la última palabra y pueden aumentar.

*Es notable la alta diversidad de mamíferos y reptiles, también en comparación con otras ecoregiones en Bolivia*

### Invertebrados

Teniendo en cuenta la importancia y la cantidad de miembros del grupo, los datos existentes sobre la diversidad taxonómica de sus taxa son muy pocos. Los estudios que se realizaron sólo trataron 4 grupos de insectos (ver subcap. A.4.3.1, p. II.60) pero a un nivel aún superficial.

El cuadro II.A.17 muestra la diversidad taxonómica de los grupos investigados en el presente estudio.

**Cuadro II.A.17 Diversidad registrada de insectos en los grupos investigados**

Grupo	Lepidoptera	Escarabajos tiges	Escarabajos coprófagos	Tábanos
Especies	83	18	102	16

Fuente:<sup>93</sup>

Es muy importante visualizar que los invertebrados son el grupo menos estudiado dentro de todos los animales. Eso también refleja los datos de diversidad encontrados. Las listas son muy preliminares y faltan estudios más profundos para todos los grupos.

Áreas más pequeñas en zonas de unidades de vegetación similares, muestran cifras de especies mucho más elevadas; por ejemplo, en un estudio sobre una sola familia de mariposas diurnas en Brasil se encuentran más de 150 especies<sup>100</sup>.

En un área de diversidad florística y faunística tan elevada como la región se deberían encontrar muchas más especies de insectos y otros invertebrados.

### 4.3.3. Patrones espaciales de diversidad

Los datos existentes sólo permiten analizar sobre tres grupos de vertebrados: mamíferos, aves y anfibios. El conocimiento en reptiles no es lo suficientemente amplio y en peces, la restricción a hábitats acuáticos dificulta su utilidad de destacar patrones espaciales de diversidad a las diferentes unidades de vegetación. En invertebrados, al igual que reptiles, no existen suficientes datos.

Dentro de las unidades de vegetación del área de estudio, los bosques presentan la mayor diversidad de mamíferos, aves y anfibios. En mamíferos le siguen la unidades del cerrado y las sabanas inundadas, mientras que en aves y anfibios las sabanas inundadas presentan mayor diversidad que el cerrado.

*Los bosques presentan la mayor diversidad de mamíferos, aves y anfibios*

**Cuadro II.A.18 Diversidad de vertebrados (sin reptiles y peces) por unidad de vegetación.**

Unidad de vegetación	Anfibios	Aves	Mamíferos	Total
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanuras	11	122	97	230
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	10	39	63	112
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	34	63	55	152
Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño	6	66	41	113
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano ( o montano)	13	33	62	108
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	8	5	44	57
Ce.1. Arboleda cerrada	6	34	50	90
Ce.2. Arboleda abierta	6	66	68	140
Ce.3. Sabana arbolada	8	18	21	47
Ce.4. Sabana abierta	6	20	21	47
Ce.5. Sabana abierta húmeda	12	18	6	36
P.1. Sabana arbustiva inundada	17	81	35	133
P.2. Sabana abierta inundada	12	52	12	76
P.4. Palmares	Sin datos	10	42	52
P.5., P.6., P.7. Curichales y Pantanos	7	32	17	56
P.8. Colchal	7	15	2	24
Cha.2. Cerrado chaqueño	Sin datos	76	37	113
Pantanos*	2	44	13	59
Plantas flotantes*	6	9	Sin datos	15
Espejos de agua (ríos, lagunas, Bahías y quebradas)*	Sin datos	55	2	57

\* estas unidades de vegetación se encuentran incluidas en otras unidades en el mapa de vegetación

Fuente: <sup>88</sup>

Aunque faltan estudios sobre el bosque chiquitano serrano se tiene el convencimiento que a diferencia de la flora, en fauna no sería más diverso que otros tipos de bosque, como el bosque seco chiquitano de llanuras o el bosque ribereño. Eso se debe a características tales como la falta de cuerpos de agua mayores o su menor extensión. Como unidad de vegetación más diversa se destaca el bosque seco chiquitano de llanuras. Los patrones espaciales de diversidad no sólo se destacan a través de las distribuciones por unidades de vegetación. Como en todo el área existe un mosaico de unidades de vegetación, las zonas con más variedad de vegetación muestran, dependiendo del grupo de fauna, una mayor diversidad (Fig. II.A.26, p. II.67; II.A.27, p.II.69 y II.A.28, p. II.71).

En el mapa de diversidad espacial estimada de mamíferos (Fig. II.A.26, p. II.67) es muy visible que casi en la totalidad del área se cuenta con una diversidad de mamíferos muy alta. Sólo existen muy pocas zonas, mayormente en cuadrículas con cobertura de vegetación en su totalidad acuática o de vegetación chaqueña, donde la diversidad es sólo mediana, baja o muy baja. La razón por la cual en este grupo el patrón de diversidad es muy diferente al de aves y anfibios, es que la mayoría de las especies de mamíferos tienen distribuciones amplias y no son muy restringidas a una unidad de vegetación en particular, salvo excepciones en micromamíferos.

**DIVERSIDAD ESTIMADA  
DE MAMIFEROS**

**LEYENDA**

Valoración

- Muy alta
- Alta
- Regular
- Baja
- Muy baja

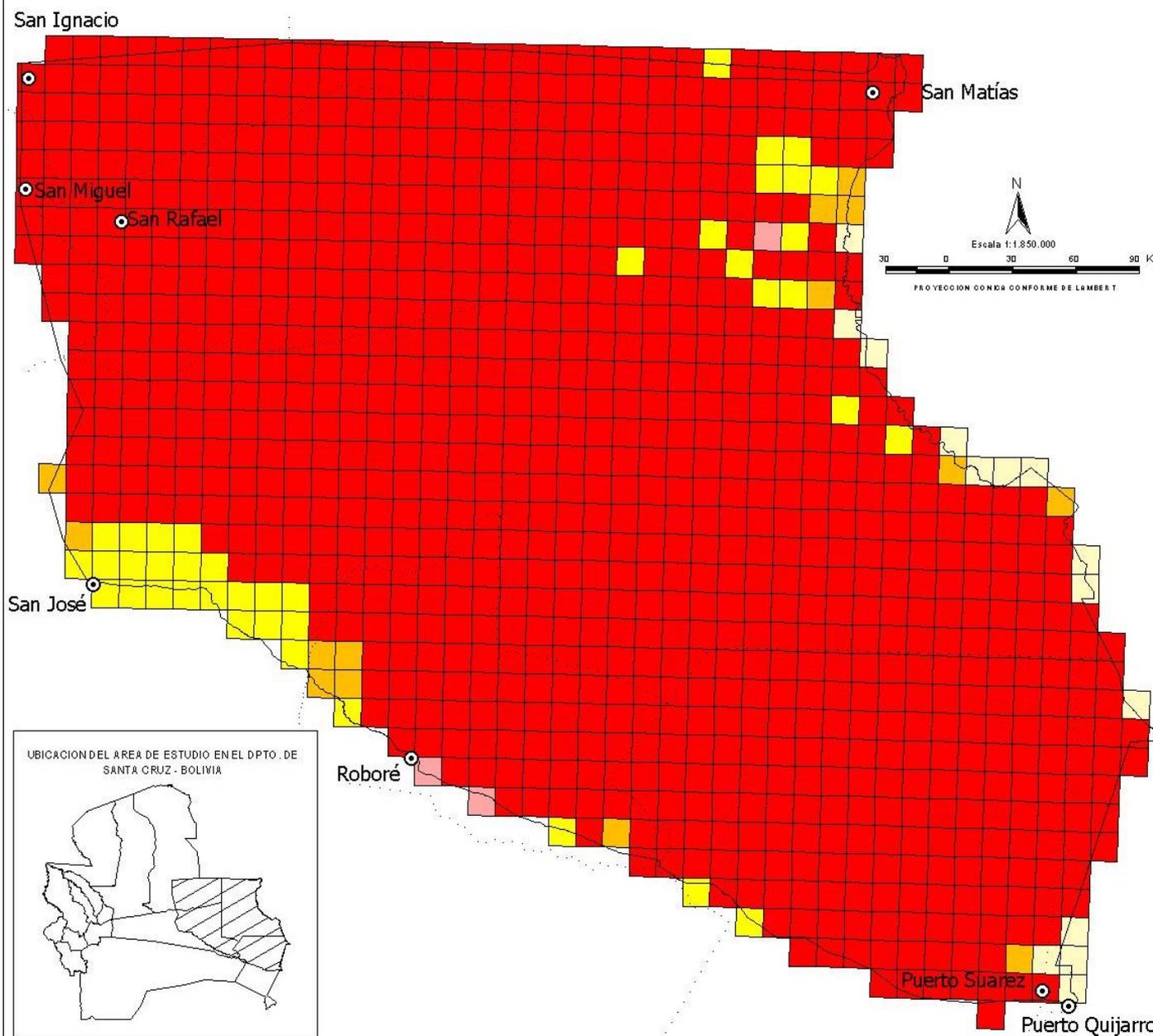
Signos convencionales

- o Capital municipal
- Límite municipal
- Área de estudio
- Cuadrícula de 5'

Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



Por la misma razón se piensa que la diversidad de mamíferos no es un factor muy favorable para la validación biológica de un área.

La diversidad espacial de aves estimada en el área no tiene una distribución muy homogénea (Fig. II.A.27, p. II.69). En su mayoría la diversidad es mediana o alta, sólo muy pocas cuadrículas muestran una diversidad baja o muy baja. Las cuadrículas de muy alta diversidad se encuentran mayormente en áreas de transición entre las ecoregiones del Bosque Seco Chiquitano hacia el Pantanal, y en partes de serranías que incluyen mosaicos muy diversos de unidades de vegetación.

En el cuadro II.A.18, p. II.66 se destaca que la unidad de vegetación donde más especies de aves habitan es el bosque seco chiquitano de llanuras.

Aún así las partes homogéneas de esta unidad de vegetación muestran sólo una diversidad mediana, por que en ellas no pueden habitar todas las especies típicas del Cerrado y de áreas abiertas como por ejemplo, las sabanas inundadas del Pantanal. En general, se destaca que la mayor diversidad de aves está en cuadrículas con una mezcla de unidades de vegetación, incluyendo bosques y áreas abiertas con influencia de agua, como son por ejemplo, las sabanas inundadas.

La diversidad espacial de anfibios estimada (Fig. II.A.28, p. II.71) muestra una distribución de la diversidad diferente que al caso de aves. La distribución entre los diferentes niveles de diversidad es más equilibrada. Se predicen más zonas de muy alta diversidad como en aves, entre ellas todas las cuadrículas en las cuales existen serranías. Lo último ocurre porque en las serranías se encuentra un mosaico de unidades de vegetación entre bosques, sabanas y tipos de Cerrado. Al mismo tiempo, existen más zonas de baja y muy baja diversidad que en los grupos de aves o mamíferos.

Las partes homogéneas de bosque seco chiquitano de llanuras sólo muestran una baja diversidad, la cual puede ser un sesgo de las colecciones efectuadas hasta el momento, pero si existen varias especies de anfibios que están restringidas a unidades de vegetación abiertas y que no se pueden encontrar en bosques. En general las áreas de mayor diversidad se encuentran en zonas de transición entre las diferentes ecoregiones, sólo que esta vez también en zonas de transición del Cerrado hacia los diferentes tipos de Bosque Seco Chiquitano.

Los mapas de diversidad estimada de anfibios, aves y mamíferos fueron la base para la elaboración del mapa de diversidad espacial estimada de la fauna del área (Fig. II.A.29, p. II.73). Aunque por falta de datos suficientemente profundos no se pudo incluir a reptiles e invertebrados, se cree que es una aproximación bastante cercana a la realidad.

#### 4.3.4. Relaciones biogeográficas y endemismo

La importancia de la ubicación del área como importancia para las influencias biogeográficas ya fue mencionada y explicada en el subcap. A.4.2.4, p. II.54.

En todos los grupos de fauna se encuentra una influencia de las ecoregiones colindantes al Bosque Seco Chiquitano. Muchas especies de varios grupos tienen su límite de distribución norteña o sureña justo dentro del área de estudio, como consecuencia de ser una zona de transición entre la Amazonia y el Chaco. Para nombrar algunos ejemplos: Chancho solitario (*Catagonus wagneri*, límite Norte), jochi pintado (*Cuniculus paca*, límite Sur), Tojo (*Cacicus cela*, límite Sur), pucarara (*Lachesis muta*, límite Sur), rana venenosa (*Epipedobates pictus*, límite Sur).

**En todos los grupos de fauna se encuentra una influencia de las ecoregiones colindantes al Bosque Seco Chiquitano**

San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

San José

Roboré

Puerto Suarez

Puerto Quijarro

PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**DIVERSIDAD ESTIMADA  
DE AVES**

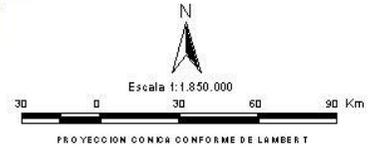
**LEYENDA**

Valoración

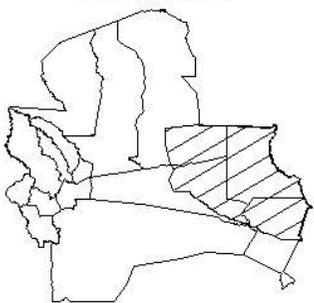
- Muy alta
- Alta
- Regular
- Baja
- Muy baja

Signos convencionales

- o Capital municipal
- Límite municipal
- Area de estudio
- Cuadrícula de 5'



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE  
SANTA CRUZ - BOLIVIA



Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



Mientras que en mamíferos y aves se nota una fuerte influencia amazónica y sólo pocas especies típicas del Chaco o Cerrado, en anfibios y reptiles la influencia más fuerte es de origen Cerrado-Chaqueño.

El grupo de aves es el único que incluye también especies que son consideradas originarias de la ecoregión del Bosque Atlántico. Acerca de estas especies sería deseable contar con estudios genéticos que podrían verificar el estado taxonómico de estas especies.

El caso de los peces obviamente es muy diferente. La distribución de las especies se debe a las conexiones entre los diferentes sistemas acuáticos, así que no hay la posibilidad de un poblamiento libre de las ecoregiones como en los otros grupos mencionados.

En la región se diferencian las cuencas de la Amazonia y del Plata, así que en el área se encuentran tanto especies amazónicas como especies pertenecientes a la cuenca del Plata.

Los datos existentes sobre insectos no nos permiten una evaluación de la influencia biogeográfica en este grupo. Datos preliminares de un estudio específico sobre mariposas diurnas sugiere una influencia de la parte amazónica<sup>101</sup>.

El grado de endemismo tanto local como para las ecoregiones del Bosque Seco Chiquitano y del Pantanal es prácticamente inexistente. Es probable que con investigaciones más específicas se puedan encontrar algunas especies endémicas, pero se tiene la certeza de que no serán muchas y es muy probable que en su mayoría pertenecieran a unidades de vegetación del Cerrado. Los grupos en los que es más probable encontrar endemismo local son reptiles, anfibios y pequeños roedores.

El cuadro II.A.19 muestra una estimación del grado de endemismo de la fauna (vertebrados, sin peces) por conjuntos de unidades de vegetación.

**Cuadro II.A.19 Proyección de endemismo de vertebrados (sin peces) por unidades de vegetación**

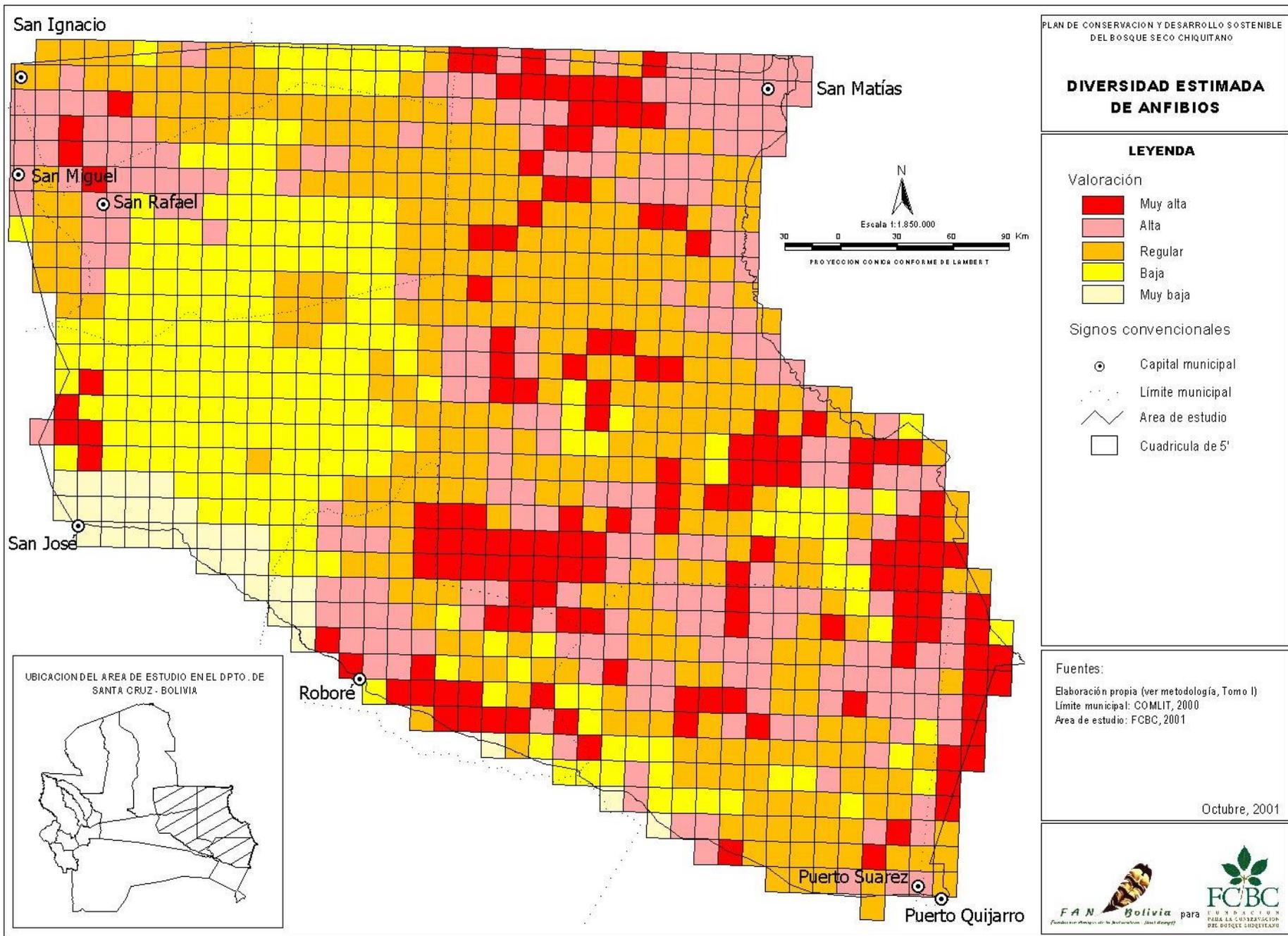
Unidades de vegetación	Endemismo relativo
<b>1. Bosque chiquitano de tierras bajas:</b> Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanuras + Chi.2. Bosque chiquitano anegado + Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	Bajo
<b>2. Bosque chiquitano de serranías:</b> Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano Bosque humedo de fondo de cañones	Mediano
<b>3. Cerrado:</b> Ce.1. Arboleda cerrada + Ce.2. Arboleda abierta + Ce.3. Sabana arbolada + Ce.4. Sabana abierta	Alto
<b>4. Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño (Chi.4.)</b>	Mediano
<b>5. Cerrado chaqueño (Cha.2.)</b>	Mediano
<b>6. Vegetación abierta inundada:</b> P.1. & P.2. Sabanas inundadas + P.3. Isla de bosque + P.4. Palmar	Muy bajo
<b>7. Vegetación acuática:</b> P.5.-P.7. Curichales y Pantanos + P.8.-P.10. Ríos y lagunas	Muy bajo

Fuente: <sup>95</sup>

El Cerrado llega a ser la unidad donde más probablemente se puedan encontrar endemismos, dado que ya se conocen varias especies endémicas de aves, reptiles y anfibios con este tipo de distribución. En las unidades donde se estima un grado mediano de endemismo, son principalmente las pequeñas especies de roedores, reptiles y anfibios las cuales podrían contribuir a ello.

*El Cerrado llega a ser la unidad donde más probablemente se puedan encontrar endemismos*

En la figura II.A.30, p.II.75 se muestra el grado de endemismo estimado de la fauna de la zona por cuadrículas.



#### 4.3.5. Migración

(N. Acheson, C. Eulert & S.Reichle)

Bajo migración se entiende movimientos intencionales, dirigidos y usualmente estacionales de animales entre diferentes regiones, usualmente con ida y vuelta del mismo individuo<sup>34</sup>.

Aunque el fenómeno de migración se conoce en mamíferos y algunos grupos de insectos y anfibios<sup>34</sup> en su mayoría las migraciones más particulares son las de las aves. Para el área de estudio se diferenciaron tres tipos de migración, de las cuales sólo la última presenta una importancia en aves y mamíferos:

- Migración boreal (aves)
- Migración austral (aves)
- Desplazamientos regionales/ locales (mamíferos + aves)

##### Migración boreal

Las migradoras boreales son aves que nidifican en norteamérica durante el verano boreal (desde abril hasta septiembre) y pasan el invierno boreal en Suramérica.

La gran mayoría de las especies norteamericanas que migran hacia Latinoamérica durante el invierno boreal se queda en Centroamérica y el Norte de Suramérica, sin pasar la barrera enorme que le presenta la Amazonia<sup>21</sup>.

De las pocas especies boreales (14 especies conocidas hasta la fecha) que llegan hasta el área de estudio, la mayoría consiste en aves acuáticas del orden Charadriiformes (playeros o tibibís) de las familias Charadriidae (una especie) y Scolopacidae (7 especies). Destacamos que de estas especies, pocas aprovechan el área como sitio de invernación regular. Una especie (*Arenaria interpres*) es mayormente marina y sólo se conoce en Bolivia de un registro en la Laguna Cáceres<sup>82</sup>. Además, según el conocimiento actual, *Bartramia longicauda* y *Pluvialis dominica* sólo pasan por el área durante sus migraciones entre sus sitios de nidificación en Norteamérica y sus sitios de invernación en las pampas argentinas<sup>103</sup>. Aún no se conoce la importancia del Pantanal Boliviano para las otras especies de Charadriiformes boreales conocidas en el área, pero Davis et al. <sup>82</sup> registraron grandes concentraciones de las mismas en la Laguna Cáceres en los meses de octubre.

*Una de las especies de migración boreal que llega a la región es mayormente masiva*

Muy pocas especies de migradores boreales no acuáticas llegan al área del estudio. Existen registros de tres especies norteamericanas de la familia Accipitridae que son, *Buteo platypterus* y *Buteo swainsoni*<sup>34</sup>, pero aún no existen datos cuantitativos de la importancia del área para aves rapaces norteamericanas durante sus migraciones.

Del orden passeriformes, sólo se conocen tres especies de migradores boreales en el área, que son *Myiodynastes luteiventris*<sup>103</sup>, *Tyrannus tyrannus* y *Riparia riparia*<sup>82</sup>. Sin embargo, sospechamos que estudios sostenidos revelarán la presencia estacional de algunos otros Passeriformes boreales. La última especie de migrador boreal conocida en el área es *Coccyzus americanus* (Cuculidae), que fue observada en tres sitios de muestreo del presente proyecto y dos del trabajo de Davis et al. <sup>82</sup>.

##### Migración austral

Los migrantes australes son especies de aves que nidifican en áreas templadas de Suramérica y migran al Norte, hacia la Amazonia, durante el invierno austral<sup>26</sup>.

**DIVERSIDAD ESTIMADA  
DE FAUNA  
(VERTEBRADOS TERRESTRES)**

**LEYENDA**

Valoración

- Muy alta
- Alta
- Regular
- Baja
- Muy baja

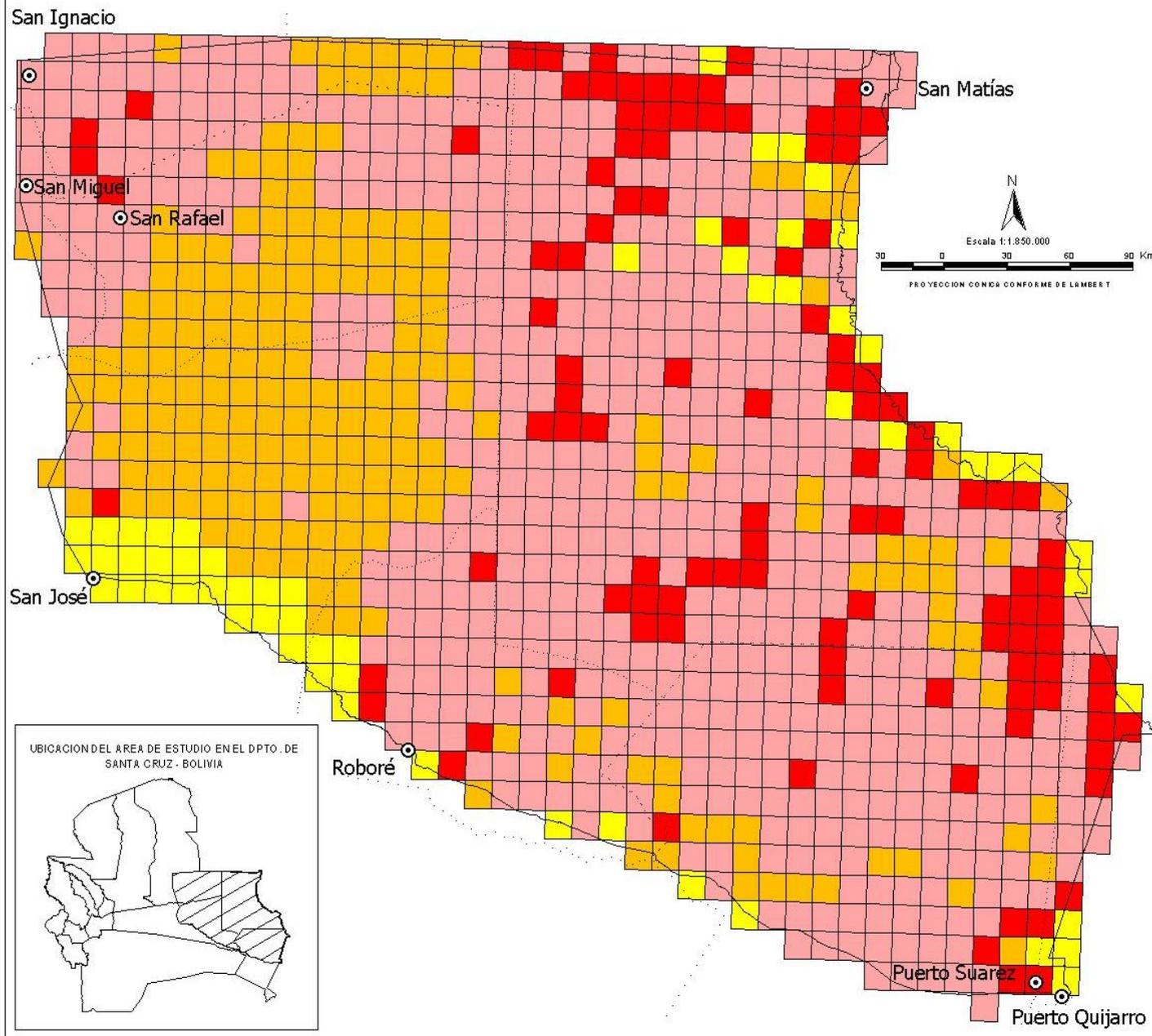
Signos convencionales

- Capital municipal
- Límite municipal
- Area de estudio
- Cuadrícula de 5'

Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



Antes del presente estudio, la importancia de la migración austral en la avifauna del área estaba casi desconocida. Aún faltan muchos estudios para definir el rol de la migración austral en la avifauna del área. No obstante, dado que las salidas al campo del presente estudio se realizaron durante la época de lluvia (verano) se puede comparar las observaciones con datos ya publicados del área (en algunos casos de los mismos sitios) que fueron tomados durante la época seca (invierno) <sup>26</sup>. Tal comparación revela que muchas especies ocurren (y supuestamente nidifican) en el área durante la época de lluvia. Las mismas están prácticamente ausentes durante la época seca. A la vez, ellas, en muchos casos, son entre las más abundantes en el área durante la época de lluvia. Por ejemplo, las siguientes especies fueron comunes (C) o extremadamente abundantes (A) en los sitios que visitaron en octubre y noviembre del 2000: *Ictinia plumbea* (C), *Elanoides forficatus* (C), *Claravis pretiosa* (A), *Crotophaga major* (C), *Myiopagis viridicata* (C), *Myiodynastes maculatus* (A), *Empidonomus varius* (C), *Vireo chivi* (A). Sin embargo, ninguna de ellas fue registrada mediante las colectas intensivas o los muestreos en varios sitios de un estudio anterior<sup>64</sup>. Casi lo mismo ocurrió durante otro estudio muy amplio durante la época seca<sup>103</sup> tampoco se registraron la mayoría de estas especies y sólo se registró la presencia escasa de *Elanoides forficatus*, *Claravis pretiosa* y *Vireo chivi*, cada especie en un único sitio, durante sus colectas muy extensivas en el área del proyecto.

Mientras que existen datos comparativos de las especies ya mencionadas, el área también alberga muchas otras especies conocidas como migradores australes de otras partes en el oriente boliviano, por ejemplo: en bosques chiquitanos del Jardín Botánico de Santa Cruz y bosques ribereños del río Parapetí<sup>27</sup>. Aunque faltan datos sobre sus movimientos en el área del proyecto, se considera muy probable que sus poblaciones en el área sean migratorias y que formen parte del sistema austral (lista de estas especies ver anexo 7).

Mientras que muchas especies aparentemente llegan al área desde la Amazonia para nidificar, también existen registros durante la época seca de algunas especies que no se registraron durante la época de lluvia (es decir especies que supuestamente nidifican más al Sur y migran al área para la época seca). Durante las colectas (julio del 1984) de Parker et al. <sup>64</sup> en el Valle de Tucavaca, *Knipolegus (Entotriccus) striaticeps* y *Todirostrum latirostre* fueron comunes. Los investigadores de Louisiana State University<sup>103</sup> también registraron *K. striaticeps* en Santa Fé, mientras que *Todirostrum latirostre* fue común en todos sus sitios de colecta. Además, los investigadores de Louisiana State University<sup>103</sup> colectaron *Hymenops perspicillatus* en la Estancia Cambará. Durante la época de lluvia (época de reproducción) no se registraron estas tres especies de la familia Tyrannidae en ninguno de los sitios de muestreo. *Hymenops perspicillatus* es un migrador austral de larga distancia cuya distribución de reproducción no incluye el área de estudio<sup>26</sup>. Sin embargo, los movimientos estacionales de *K. striaticeps* y *T. latirostre* aún son prácticamente desconocidos. Se destaca que *T. latirostre* es una especie muy pequeña que en general habita vegetación tupida. Por lo tanto, su aparente ausencia durante la época seca puede ser debida al hecho que en sólo uno de nuestros sitios de muestreo se utilizaron redes mientras que en las colectas de Parker et al. <sup>64</sup> y Louisiana State University<sup>103</sup> se utilizaron extensivamente redes de neblina.

## **Desplazamientos regionales/ locales**

### **Aves**

Además de las migraciones de larga distancia que ocurren estacionalmente, varias especies mayormente residentes en el área emprenden movimientos estacionales o cambios de comportamiento probablemente dentro del área y relacionados a la disponibilidad de recursos y la fenología de algunas plantas.

Para el grupo de las aves, las observaciones realizadas indican que las especies de la familia Psittacidae, que ocurren en el área, son susceptibles a cambiar estacionalmente de distribución local.

San Ignacio

San Matías

PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**ENDEMISSIMO ESTIMADO  
DE FAUNA SEGUN  
UNIDADES DE VEGETACION**

**LEYENDA**

Valoración

- Alto
- Regular
- Bajo
- Muy bajo

Signos convencionales

- o Capital municipal
- Límite municipal
- Área de estudio
- Cuadrícula de 5'

Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



San Miguel

San Rafael

San José

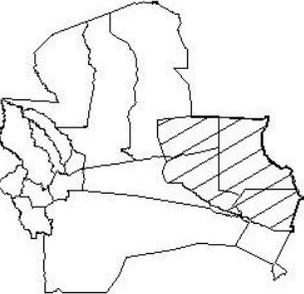
Roboré

Puerto Suarez

Puerto Quijarro



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE  
SANTA CRUZ - BOLIVIA



Otras aves obligadas a cambiar estacionalmente sus distribuciones y comportamientos son las aves acuáticas. Las aguas del Pantanal Boliviano son altamente estacionales. Por lo tanto, las aves acuáticas del área son susceptibles a concentrarse en cuerpos de agua dentro y posiblemente fuera del área, como en la zona del Cerro Mutún<sup>64</sup>. Se tiene la seguridad que existen migraciones dentro de este grupo, pero todavía no se cuenta con los datos suficientes para entender sus movimientos. Se quiere destacar que para su conservación adecuada se requieren estudios más específicos.

## Mamíferos

La mayoría de los mamíferos medianos y grandes requieren de grandes áreas para su desarrollo, y por tanto se desplazan por varias unidades de vegetación en busca, principalmente, de agua y alimento.

La zona presenta dos estaciones muy marcadas (seca y húmeda), con una temporada de estiaje muy prolongada, lo que ocasiona que una gran parte de los cuerpos de agua del área de estudio se sequen, generando el traslado de los mamíferos a los pocos cuerpos que mantienen agua durante todo el año, observándose inclusive desplazamientos de las especies entre ecoregiones. Entre las principales especies que realizan estos desplazamientos tenemos al anta (*Tapirus terrestris*), gama (*Ozotoceros bezoarticus*), tropero (*Tayassu pecari*), taitetú (*Tayassu tajacu*), huaso (*Mazama americana*), jochi pintado (*Cuniculus paca*), tejón (*Nasua nasua*) y el osito lavador (*Procyon cancrivorus*).

El alimento es el otro factor importante por el que se desplazan varios mamíferos, principalmente grandes (pecaríes, anta, ciervos, monos, prociónidos, zorros, grandes roedores), que dependen de los frutos silvestres, los cuales pueden escasear estacionalmente. Ciertas especies de árboles son especialmente importantes para la fauna debido a su producción masiva de frutos o porque fructifican cuando existe escasez de otros frutos. Se ha determinado que los bibosis y otras moráceas (*Ficus*, *Maclura*, *Brosimum*), las palmeras (*Attalea*, *Astrocaryum*, *Acrocomia*, *Mauritia*, *Syagrus*), las leguminosas (*Inga*, *Hymenaea*), otros árboles (*Spondias*, *Genipa*, *Vitex*, *Ampelocera*) y las bromeliáceas terrestres (*Bromelia*, *Pseudoananas*) son importantes para la fauna en la Chiquitania<sup>48,81,91,86</sup>.

Los depredadores de las especies que se desplazan (por ejemplo, el tigre –*Panthera onca* y león –*Felis concolor*) les siguen. Al igual que el agua cuando los frutos escasean, los mamíferos pueden transitar por distintas unidades de vegetación e inclusive contemplar dentro de sus territorios dos o más ecoregiones para satisfacer sus necesidades alimenticias. Este desplazamiento permite que la mayoría de ellos cumplan también funciones como la dispersión de semillas hacia otras unidades de vegetación.

**Los mamíferos pueden transitar por distintas unidades de vegetación e inclusive contemplar dentro de sus territorios dos o más ecoregiones**

## 4.4. Procesos bio-ecológicos

(P.L. Ibisch & S. Reichle)

La biología de conservación moderna reconoce la importancia de no sólo enfocarse en los fenómenos y patrones actuales de la diversidad sino hacer énfasis en los procesos que la generan y mantienen. Sin duda, es importante la representación de todas las facetas y manifestaciones de la biodiversidad en sistemas de conservación y protección; sin embargo, más vale asegurar la persistencia de la biodiversidad que requiere de las consideraciones de otros aspectos, que un simple 'muestreo' de la diversidad actual. El diseño de un sistema de conservación puede tener un costo en términos de representación pero habilita al sistema para que pueda responder a cambios ambientales y que asegure los procesos responsables para el mantenimiento y la generación de la diversidad de una cierta región. Estos procesos principalmente son de carácter evolutivo como: especiación, extinción, inmigración y emigración de taxa. A su vez estos procesos son causados por una serie de procesos e interacciones de componentes abióticos y bióticos de los ecosistemas. Los procesos más fundamentales son aquellos que determinan la presencia o ausencia de recursos en un cierto espacio, que son requeridos por una especie para mantenerse, y que también representan fuerzas que pueden acelerar o frenar procesos evolutivos, entre ellos, los principales son: los procesos geológicos, geomorfológicos, climatológicos e hidrológicos.

Hay macro y micro-procesos en los distintos niveles de la biodiversidad involucrando p.ej., a poblaciones, especies, ecosistemas o complejos de ecosistemas hasta toda la biosfera. En un Plan de Conservación Regional es recomendable concentrarse en procesos que tienen relevancia para la persistencia de la biodiversidad por conservar y que además; a) pueden ser conservados activamente o, b) deben ser conocidos para acompañar, mitigar o simplemente observar sus impactos.

**Los procesos fundamentales son aquellos que determinan la presencia o ausencia de recursos en un cierto espacio que son requeridos por una especie para mantenerse**

Al primer grupo pertenecen:

- el proceso de especiación,
- los procesos hidro-climatológicos regionales y locales dependientes de la integridad de bosques y de las cuencas enteras,
- los procesos de flujo genético a los niveles infraespecíficos garantizando la viabilidad de poblaciones, y
- los procesos de intercambio de especies con otras regiones –tanto a largo plazo p.ej. debido a cambios climáticos (cap. D.1.1, p. II.209) o a corto plazo, principalmente, debido a migraciones de individuos que deben desplazarse temporalmente para alcanzar recursos no disponibles en el área por conservar– (subcap. A.4.3.5, p. II.72).

Margules & Pressey<sup>34</sup> destacan que la planificación de acción es un proceso espacial; por lo tanto, también la conservación de los procesos debe plasmarse en objetos de conservación espaciales – sugieren conservar sus substitutos (ingl.: *surrogates*) espaciales. Estos substitutos pueden ser p.ej. cuencas o rutas de migración. Los diferentes aspectos de la teoría de ecología/evolución dan pautas para la formulación de objetivos de conservación: p.ej. biogeografía (relaciones área/número de especies, conectividad), dinámica de metapoblaciones, efectos de *fuerza* y *sumidero* referente a especies y poblaciones.

**Es recomendable concentrarse en procesos que pueden ser conservados activamente o deben ser conocidos para acompañar, mitigar o simplemente observar sus impactos**

Así que los procesos mencionados arriba se pueden apoyar o conservar a través de:

- protección/conservación de supuestas áreas de especiación (ocurrencia de especies neoendémicas, como p.ej. serranías),
- protección de cuencas y bloques suficientemente grandes de bosques y también otros hábitats,
- protección específica de especies y poblaciones (p.ej. manejo, repoblamiento, relocalización, conservación ex situ) con un crítico estado de conservación y que están en peligro de extinción por perder su viabilidad genética,
- protección de áreas y recursos aprovechados por especies migratorias
- conservar suficientes áreas que garantizan conectividad intra e inter-ecoregional.

Al segundo grupo de procesos (los que se deben observar y mitigar en la medida posible) principalmente pertenece el proceso del cambio climático global. Acciones de mitigación o también ‘curación de síntomas’ son el mantenimiento de grandes bloques de bosque que en cierta medida pueden compensar efectos a nivel local, sobre todo garantizar la conectividad interecoregional y –en casos específicos– relocalizaciones de poblaciones de alto interés.

#### **4.5. Regiones de influencia bio-ecológicas importantes para el área y aspectos de conectividad**

(S. Reichle & P.L. Ibisch)

Toda el área es un mosaico inmenso de diferentes unidades de vegetación (cap. A.4.1, p. II.30 y Fig. II.A.19, p. II.33) que pertenecen a diferentes ecoregiones

Sólo una de ellas, la del Bosque Seco Chiquitano se encuentra en su mayoría, dentro del área de estudio y al mismo tiempo en su totalidad en Bolivia, mientras que las mayores superficies de las ecoregiones de Cerrado y del Pantanal están ubicadas más al Este, en Brasil. Por la misma razón, tomamos la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano como núcleo del área presente y evaluamos mayormente la influencia de las otras ecoregiones sobre ella.

Además de las regiones ya mencionadas se encontraron vínculos a la Amazonia y al Chaco.

#### 4.5.1. Regiones de influencia bio-ecológicas

En los cap. A.4.2.4, p. II.54 y A.4.3.4, p. II.68 ya mencionamos las relaciones biogeográficas que tienen la flora y fauna dentro del área. En el presente se destaca las influencias bio-ecológicas sin tener en cuenta las afinidades biogeográficas.

##### **Bosque Seco Chiquitano** (fuera del área de estudio)

Al Oeste del área de acción también existen partes de la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano. Allí habitan prácticamente las mismas especies que dentro del área de acción, actualmente pertenecientes al mismo “pool de genes”. La presión humana sobre los bosques afuera del área de acción es incomparablemente mayor y la tasa de deforestación (hasta 1200 km<sup>2</sup>/año) se encuentra dentro de las más altas del mundo<sup>80</sup>.

Esta deforestación lleva a una fragmentación enorme de los bosques y demuestra que una conservación de la ecoregión –endémica de Bolivia– a largo plazo debe enfocar el área de estudio.

##### **Cerrado**

La transición de las unidades de vegetación que pertenecen a esta ecoregión y el Bosque Seco Chiquitano es muy fluida. Si en el marco de cambios climáticos la zona se vuelve más seca sería probable un aumento en superficie de las unidades de esta región empezando desde su distribución actual, avanzando sobre el Bosque Seco Chiquitano y en la parte Este sobre el Pantanal. En el Bosque Seco Chiquitano se pueden encontrar pocos elementos típicos del Cerrado, en la parte de fauna casi en su totalidad pertenecientes a los grupos de anfibios y reptiles.

*Una conservación de la ecoregión –endémica de Bolivia– a largo plazo debe enfocar al área de acción*

##### **Pantanal**

Las unidades de vegetaciones típicas del Pantanal dependen mucho de las inundaciones cíclicas que ocurren en la zona (cap. A. 2.2, p. II.16). Si las inundaciones disminuyeran de una forma constante sobre los años, avanzaría en varias áreas la vegetación del Cerrado, en otras, quizás el Bosque Seco Chiquitano, dependiendo del tipo de suelo. No se encuentran elementos típicos del Pantanal en unidades de vegetación que pertenecen a la ecoregion del Bosque Seco Chiquitano.

Es muy probable que el Pantanal tenga una influencia muy fuerte sobre el clima de toda la región del área de estudio y consecuentemente sobre la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano<sup>12</sup>.

##### **Amazonia**

Mientras que los elementos típicos amazónicos de la flora se encuentran más en las zonas húmedas, en cuanto a fauna varias especies típicas amazónicas se encuentran distribuidas en todo el Bosque Seco Chiquitano. Un probable cambio de clima hacia más seco tendrá como consecuencia el retiro de muchas especies amazónicas, especialmente de la flora, al Norte. Con este cambio climático disminuirá la influencia de la Amazonia sobre el área de estudio, pero aumentará la influencia del Bosque Seco Chiquitano sobre las partes Sur de la Amazonia. La importancia de la conectividad entre las dos ecoregiones se destaca más abajo (sucap. A.4.5.2, p. 79) y en la Visión espacial (cap. D.9, p. II.263).

##### **Chaco**

Aunque existen especies con origen chaqueño en el área, actualmente la influencia del Chaco es más periférica que otras ecoregiones. Sin duda, un cambio climático hacia un estado más seco y caliente provocaría el avance de las unidades de vegetación chaqueña hacia al Norte, reemplazando parte de los bosques que pertenecen a la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano.

#### 4.5.2. Aspectos de conectividad

La ecoregión del Bosque Seco Chiquitano es un área crucial para la interconexión de la Amazonia, el Pantanal, el Cerrado y el Chaco. En cada una de estas regiones se pueden encontrar elementos de por lo menos una de las otras. Especialmente en el grupo de mamíferos existen varias especies que habitan en todas estas ecoregiones. Lo último nos da la oportunidad de crear áreas de conservación suficientemente grandes para especies que requieren superficies muy grandes para sobrevivencia a largo plazo, como por ejemplo, los tigres (*Panthera onca*).

Los cambios climáticos pronosticados (cap. D.1.1, p. II.209) podrían provocar un desplazamiento de especies de la ecoregión hacia más al Norte, reemplazando partes de la Amazonia. Sin duda si no se puede mantener la conectividad en el Norte del área con áreas de conservación en la Amazonia, no todas las especies sobrevivirán el cambio y hasta podría llevar a un colapso de la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano.

Estas razones destacan la importancia de conservar conexiones entre los diferentes ecoregiones en el área, en especial con la ecoregión de la Amazonia al Norte. El problema actual es que en la parte Norte del área sólo existen pocas zonas que todavía cuentan con un estado de conservación suficientemente bueno para funcionar como corredor (cap. D.3, p. II.239). Como las partes interesantes para la conectividad en Brasil se encuentran en mal estado de conservación, la tarea de asegurar la conectividad debe centrarse en Bolivia.

Sugerencias como lograr la conectividad a largo plazo se encuentran en la parte propositiva del Plan.

#### 4.6. Áreas protegidas y áreas de conservación

(S. Reichle & P. L. Ibsch)

Las áreas protegidas y otras áreas de conservación son herramientas imprescindibles para mantener la biodiversidad. Dependiendo de la categoría, el grado de consolidación y la importancia para la biodiversidad, cada área muestra mayores o menores oportunidades. Es notable la presencia de cuatro áreas protegidas muy grandes en la región, tres de ellas (ANMI San Matías, Parque Nacional Noel Kempff y PNANMI Kaalya del Gran Chaco) dentro de las más extensas del continente. Se destaca que no sólo las áreas protegidas son importantes para la conservación y que ellas por si mismas en muchos casos no lograrán preservar toda la biodiversidad existente, por lo que se tiene que pensar en la conectividad entre ellas a través de áreas de uso sostenible que mantengan bosques casi naturales, como pueden ser, por ejemplo, las concesiones forestales. Seguidamente se presenta una descripción de las áreas, un análisis de representatividad de unidades de vegetación en ellas y se destaca la importancia de la conectividad de las mismas.

La Fig. II.A.31, p. II.80, muestra la ubicación de las áreas protegidas y de conservación.

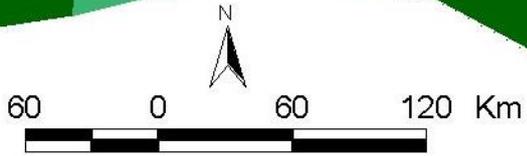
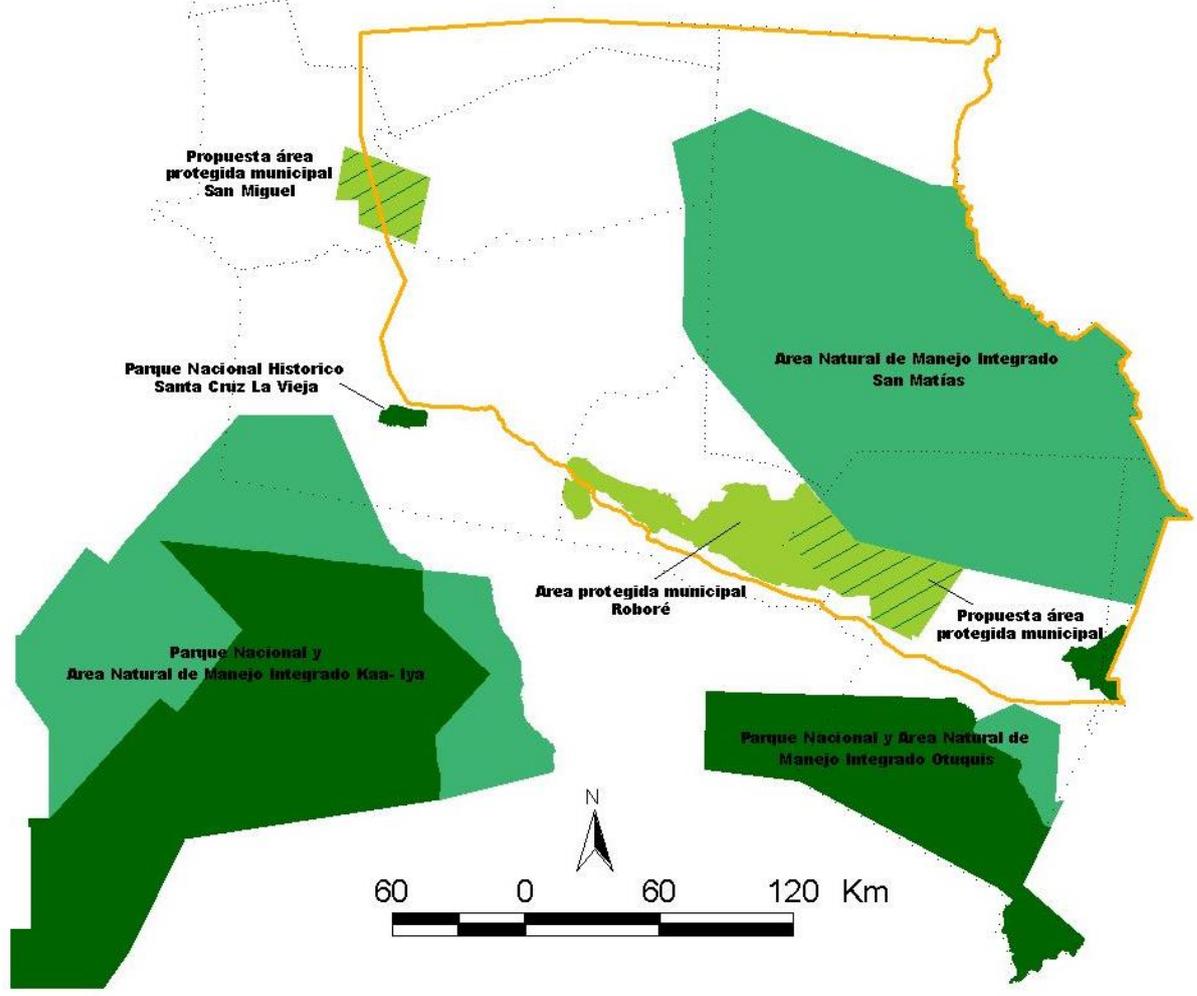
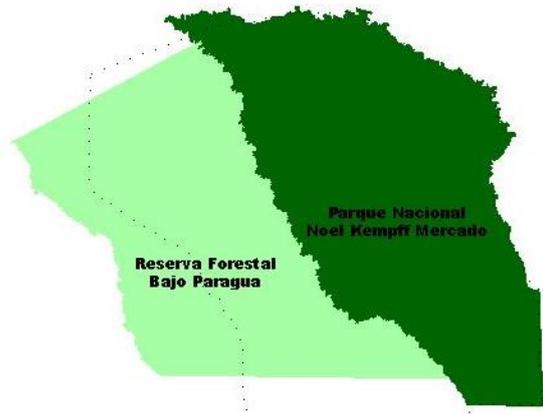
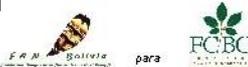
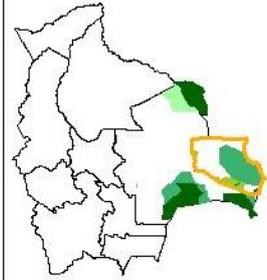
*La ecoregión del Bosque Seco Chiquitano es un área crucial para la interconexión de la Amazonia, el Pantanal, el Cerrado y el Chaco*

## AREAS PROTEGIDAS EN LA REGION

### LEYENDA

-  Area de estudio
-  Límites municipales
-  Parque Nacional
-  Área Natural de Manejo Integrado
-  Área protegida municipal
-  Propuesta área protegida municipal
-  Reserva forestal de Bajo Paragua

Fuentes:  
 Reserva Forestal de Bajo Paragua:  
 Viceministerio de Medioambiente,  
 Recursos Naturales y Desarrollo  
 Forestal, 2000  
 Áreas Protegidas: SERNAP, 1999  
 Límites municipales: COMLIT, 2000  
 Área de estudio: FCBC, 2001  
 Área protegida municipal Roboré:  
 Consorcio FANIE-FUNDECO/  
 Tierra Viva, 2001  
 Propuesta área protegida municipal:  
 FCBC, 2001



#### 4.6.1. Áreas protegidas existentes

##### Área Natural de Manejo Integrado San Matías (ANMI San Matías)

El ANMI San Matías tiene una superficie de casi 3 millones de hectáreas y fue declarada por el Decreto Supremo 24734<sup>6</sup> en el año 1997. Su objetivo principal es la conservación de la flora y fauna del Pantanal Boliviano. Recién desde el año 2000 el área cuenta con un director y personal para la protección del área, pero todavía falta su zonificación interna. En el área existen más de 100 pequeñas estancias y varios pueblos como por ejemplo: San Fernando o Santo Corazón. Las vastas sabanas del área son utilizadas para la ganadería extensiva la cual es una actividad económica importante de la zona. La visión espacial del presente Plan (cap. D. 9, p. II.263) destaca que la ganadería extensiva en sabanas es compatible con la conservación de la biodiversidad.

El área comprende unidades de vegetación de tres ecoregiones: Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal Boliviano. Varias especies en el área se encuentran en peligro de extinción según los datos del presente estudio, como son la gama (*Ozotocerus bezoarticus*), el ciervo de pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el pejichi (*Priodontes maximus*), el piyo (*Rhea americana*) y la paraba azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Para asegurar la sobrevivencia de estas especies se requieren acciones concertadas con la población local, sin la necesidad de incluir todo el área de su distribución como zona de protección estricta. En el caso de las parabas azules, por ejemplo, la especie puede coexistir con el ganado y puede soportar otras influencias antrópicas sobre su hábitat. El problema que puede causar su extinción es la colecta indiscriminada y prohibida de sus crías, hacia donde deben apuntar las medidas de conservación.

**Cuadro II.A.20 Unidades de vegetación dentro del ANMI San Matías y sus superficies**

Unidad de vegetación	Superficie [ha]	Porcentaje de la superficie total de la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Bosque seco chiquitano de llanura	1.764.645	37,6%
Bosque seco chiquitano serrano	34.315	51,0%
Bosque húmedo de fondo de cañones	67.590	61,7%
Bosque chiquitano anegado	6.322	4,8%
Bosque chiquitano ribereño	74.375	54,6%
Sabana abierta	28.628	18,6%
Arboleda cerrada	357.886	64,8%
Cerrado chaqueño	32	0,2%
Sabanas inundadas	460.903	55,4%
Palmar	8.484	61,3%
Curichales y pantanos	49.889	60,5%
Ríos y lagunas	46.015	56,2%
Bosque seco chaqueño	8	0,0%
Área antrópica	4.923	3,0%

Fuente: <sup>7</sup>

En el cuadro II.A.20 se puede notar que el ANMI San Matías incluye partes importantes de varias unidades de vegetación. El área protegida contiene más del 50% de la superficie de 8 unidades de vegetación en toda el área de estudio.

Dentro de los límites actuales del área se encuentran en su totalidad 75 de las cuadrículas, de muy alta o alta importancia para la conservación según las prioridades espaciales. Otras 22 cuadrículas se encuentran parcialmente dentro del ANMI. Significa que alrededor del 50% de áreas de mayor importancia para la conservación se encuentran dentro de los límites actuales del ANMI.

De mayor importancia es la zona de las Serranías de Sunsás, de la cual sólo una parte está incluida dentro del área. Sería deseable una nueva delimitación del área, incluyendo en su totalidad las Serranías de Sunsás y considerándolas en la zonificación interna como zona de protección estricta.

En el caso de incluir las Serranías de Sunsás en su totalidad, subirá el porcentaje de las áreas de mayor importancia para la conservación incluidas dentro del ANMI San Matías, a casi el 70% de las existentes dentro del área de estudio. Otra posibilidad para una conservación más efectiva sería la redelimitación del área protegida de San Matías y la creación de un Parque Nacional Sunsás.

#### **Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Otuquis (PNANMI Otuquis)**

Fue declarado por el Decreto Supremo 24762 (DS 1997)<sup>8</sup>. Está dividido en dos partes de las cuales sólo la pequeña parte del Norte (Laguna Cáceres y sabanas inundadas al Norte de ella) se encuentra en el área de estudio. El área está en proceso de consolidación.

**Cuadro II.A.21 Unidades de vegetación dentro de la parte norte del PNANMI Otuquis y sus superficies**

<b>Unidad de vegetación</b>	<b>Superficie [ha]</b>	<b>Porcentaje de la superficie total de la unidad de vegetación en toda el área de estudio</b>
Bosque seco chiquitano de llanura	2.932	0,1%
Bosque chiquitano ribereño	44	0,0%
Sabanas inundadas	7.154	0,9%
Palmar	704	5,1%
Curichales y pantanos	11.756	14,3%
Ríos y lagunas	19.225	23,5%
Área antrópica	160	0,1%

**Fuente:** <sup>7</sup>

El cuadro II.A.21 muestra que el área contiene una parte importante de los humedales como son, por ejemplo: los curichales y pantanos, los ríos y lagunas. La importancia para la conservación de la parte Norte del área es principalmente la disponibilidad de agua potable de las poblaciones de Puerto Suarez y Puerto Quijarro y para el ecoturismo en la región. Lamentablemente la presión de cacería es alta y varias especies sufren por la misma.

La consolidación del área es importante para asegurar su protección.

#### **4.6.2. Áreas protegidas propuestas**

##### **Área Protegida Municipal Serranía de Santiago y Valle de Tucavaca**

Esta área comprende parte de la RIN-6 (Reserva de Inmovilización) declarada en el PLUS del Departamento de Santa Cruz, la cual caducó en septiembre del año 2000. En su totalidad forma parte de las prioridades espaciales ajustadas, lo cual demuestra su importancia para la conservación. La Serranía de Santiago y la parte Sur de las Serranías de Sunsás son de gran importancia para el sistema hídrico del área y su influencia hídrica llega hasta los bañados de Otuquis. La diversidad estimada en el área protegida municipal llega en algunos grupos de animales (anfibios, mamíferos, mariposas diurnas) hasta casi el 100 % de la diversidad del grupo en toda el área de estudio.

El área está en proceso de consolidación. En abril del 2000, el gobierno municipal de Roboré solicitó a la UTD-PLUS la recategorización de la RIN-6 y la declaración de Reserva Departamental y Monumento Nacional. Finalmente, en agosto del mismo año el gobierno municipal de Roboré declaró la parte del RIN-6 perteneciente al municipio de Roboré como área protegida municipal con una superficie de 246.054 ha. Actualmente se está elaborando el Plan de Manejo y la zonificación interna del área, parte del proceso es también una nueva delimitación del área. En el cuadro II.A.22, p. II.83 se muestran las diferentes unidades de vegetación que se encuentran dentro del área, su superficie y el porcentaje sobre la misma unidad de vegetación en toda el área.

**Cuadro II.A.22 Unidades de vegetación dentro del Área Protegida Municipal Serranía de Santiago y Valle de Tucavaca (parte Municipio de Roboré) y sus superficies**

Unidad de vegetación	Superficie [ha]	Porcentaje de la superficie sobre la unidad de vegetación en toda el área
Bosque seco chiquitano de llanura	142.412	3,0%
Bosque seco chiquitano serrano	6.143	9,1%
Bosque húmedo de fondo de cañones	24.559	22,4%
Bosque seco de transición chiquitano – chaqueño	8.190	3,1%
Bosque chiquitano anegado	20.881	15,7%
Bosque chiquitano ribereño	4.146	3,0%
Sabana abierta	17.805	11,5%
Arboleda cerrada	5.622	1,0%
Cerrado chaqueño	9.961	64,5%
Bosque seco chaqueño	21	0,1%
Area antrópica	2.994	1,8%

Fuente: <sup>7</sup>

El cuadro II.A.22 muestra que en el área se encuentra una superficie importante de los bosques húmedos de fondo de cañones (unidad de bosques más húmeda) y más de la mitad de la unidad de cerrado chaqueño (unidad de bosques más secas). Estos datos muestran la gran variación de la humedad en el área. La parte Sur de la Serranía de Santiago es mucho más húmeda que la parte Norte.

La parte de la RIN-6, que pertenece al municipio de Puerto Suárez (demandado Municipio de El Carmen), es también una propuesta para área protegida municipal, pero hasta ahora no se pudo concretar. En el cuadro II.A.23 se muestran las diferentes unidades de vegetación que se encuentran dentro del área, su superficie y el porcentaje sobre la misma unidad de vegetación en toda el área.

**Cuadro II.A.23 Unidades de vegetación dentro de la propuesta Área Protegida Municipal de El Carmen y sus superficies**

Unidad de vegetación	Superficie [ha]	Porcentaje de la superficie sobre la unidad de vegetación en toda el área
Bosque seco chiquitano de llanura	166.321	3,5%
Bosque seco chiquitano serrano	363	0,5%
Bosque húmedo de fondo de cañones	603	0,5%
Bosque chiquitano anegado	32.668	24,6%
Bosque chiquitano ribereño	3.963	2,9%
Sabana abierta	1.886	1,2%
Area antrópica	524	0,3%

Fuente: <sup>7</sup>

El río Tucavaca que forma parte de las dos áreas se pierde en los bañados de Otuquis, es influenciando las inundaciones de esta zona. Para asegurar los procesos hidrológicos en el PNANMI Otuquis su preservación se constituye en una tarea de mayor importancia. Al mismo tiempo, los bosques ribereños que bordean el río Tucavaca probablemente funcionan como corredores naturales para el desplazamiento de fauna y flora de la región.

### **Propuesta Área Protegida Municipal de San Miguel**

Es por el momento el área con menor avance de todas las mencionadas. Consiste en una concesión forestal revertida que podría ser de mayor importancia e interés para estudios sobre el Bosque Seco Chiquitano de llanura. El área fue propuesta por el Gobierno Municipal de San Miguel. En el cuadro II.A.24, p. II.84 se muestran las diferentes unidades de vegetación que se encuentran dentro del área, su superficie y el porcentaje sobre la misma unidad de vegetación en toda el área.

**Cuadro II.A.24 Unidades de vegetación dentro de la propuesta Área Protegida Municipal de San Miguel y sus superficies**

Unidad de vegetación	Superficie [ha]	Porcentaje de la superficie sobre la unidad de vegetación en toda el área
Bosque seco chiquitano de llanura	42.922	0,9%
Bosque chiquitano ribereño	507	0,4%
Sabana abierta	455	0,3%
Arboleda cerrada	10.277	1,9%
Ríos y lagunas	13	0,0%
Area antrópica	1.069	0,6%

Fuente: <sup>7</sup>

#### 4.6.3. Representatividad de las unidades de vegetación en las áreas protegidas existentes y propuestas viables

Verificando la representatividad de las unidades de vegetación entre todas las áreas protegidas existentes y propuestas, se puede observar, que varias unidades de vegetación están bien o muy bien representadas. Las únicas unidades que no están bien representadas son formaciones pertenecientes a la ecoregión del Chaco y las áreas antrópicas.

Las primeras están muy bien representadas en el PNANMI Kaa-iyá del Gran Chaco y las otras no tienen mucho valor para la conservación (cuadro II.A.25).

**Cuadro II.A.25 Porcentaje de la superficie total de cada unidad de vegetación que se encuentra en áreas protegidas existentes y propuestas en comparación con la unidad de vegetación en el área del estudio**

	ANMI San Matías	PNANMI Otoquis	Santiago y Valle de Tucavaca	Municipal de San Miguel	TOTAL
<b>Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanuras</b>	37,6	0,1	3,0	0,9	<b>41,6</b>
<b>Chi.2. Bosque chiquitano anegado</b>	4,8	-	15,7	-	<b>20,5</b>
<b>Chi.3. Bosque chiquitano ribereño</b>	54,6	-	3,0	0,4	<b>58,0</b>
<b>Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño</b>	-	-	3,1	-	<b>3,1</b>
<b>Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano</b>	51,0	-	9,1	-	<b>60,1</b>
<b>Chi.7. Bosque húmedo de fonde de canones</b>	61,7	-	22,4	-	<b>84,1</b>
<b>Ce.1. Arboleda cerrada</b>	64,8	-	1,0	1,9	<b>67,7</b>
<b>Ce.4. Sabana abierta</b>	18,6	-	11,5	0,3	<b>30,4</b>
<b>P.1., P.2. Sabanas inundadas</b>	55,4	0,9	-	-	<b>56,3</b>
<b>P.4. Palmares</b>	61,3	5,1	-	-	<b>66,4</b>
<b>P.5.-P.7. Curichales y pantanos</b>	60,5	14,3	-	-	<b>74,8</b>
<b>P.8.-P.10. Ríos y lagunas</b>	56,2	23,5	-	-	<b>79,7</b>
<b>Cha.1. Bosque seco chaqueño</b>	-	-	0,1	-	<b>0,1</b>
<b>Cha.2. Cerrado chaqueño</b>	0,2	-	64,5	-	<b>64,7</b>
<b>Area antropica</b>	3,0	0,1	1,8	0,6	<b>5,5</b>

Fuente: <sup>7</sup>

Sin duda existe la necesidad de mantener la conectividad entre todas las áreas protegidas (cap. A. 4.6.6, p. II.85)

#### **4.6.4. Sitios RAMSAR**

El Pantanal Boliviano ha sido declarado sitio RAMSAR en el mes de septiembre del 2001. La superficie del área es de casi 3.2 millones de hectáreas, de las cuales alrededor de dos tercios se encuentran en el área de estudio, el resto está ubicado al Sur del Pantanal Boliviano, mayormente el PNANMI Otuquis.

La declaración de un sitio RAMSAR tiene nivel internacional y no prohíbe uso de la tierra, más bien da sugerencias para un desarrollo de menor impacto. Se constituye también en un compromiso del Estado para considerar en la planificación, la mitigación de los impactos de proyectos de desarrollo. A la vez la Convención RAMSAR cuenta con algunos pequeños fondos para el desarrollo sostenible dentro del área.

#### **4.6.5. Reservas privadas de patrimonio natural y reservas ecológicas en concesiones forestales**

##### **Reservas Privadas del patrimonio natural**

Son aquellas áreas de alto valor biológico dentro de propiedades privadas que se destinan voluntariamente a la conservación de la biodiversidad. La base legal es la Ley Forestal, el Reglamento de la Ley Forestal (artículo 41). La superficie máxima puede llegar a 5000 hectáreas, las cuales están exentas de impuestos. Actualmente no existen reservas de este tipo en la región pero la FCBC y las sugerencias del Plan las tienen en cuenta como una herramienta de conservación. Sobre el tema se está llevando a cabo una tesis doctoral parcialmente financiada por la FCBC<sup>17</sup>.

##### **Reservas ecológicas en Concesiones forestales**

Se considera a las concesiones forestales que funcionan de acuerdo a la Ley Forestal como áreas de importancia para la conservación. El uso dentro de ellas es selectivo, la cacería está prohibida al igual que los asentamientos humanos. La superficie de las concesiones forestales que no se encuentran en áreas protegidas, alcanza más de 700.000 hectáreas. Al mismo tiempo su ubicación es estratégica, funciona como parte de la conexión entre las diferentes áreas protegidas existentes y por lo tanto son áreas de mayor importancia para la conservación del Bosque Seco Chiquitano. Para lograr la Visión de conservación y desarrollo sostenible para el mantenimiento de los bosques existentes es clave y las concesiones forestales pueden aportar fundamentalmente dicha meta.

Cada concesionario puede destinar hasta un 30% de su concesión como reserva ecológica, área que queda libre de impuestos. En la región existen varias concesiones forestales que ya destinaron áreas como reservas ecológicas, pero todavía los datos no están disponibles.

#### **4.6.6. Conectividad**

Muchas áreas protegidas, sin conexiones con otras, no son lo suficientemente grandes como para brindar las extensas áreas mínimas que necesitan, por ejemplo, las especies de depredadores grandes para asegurar la sobrevivencia de sus poblaciones a largo plazo.

A la vez, los cambios climáticos globales afectan a la composición de la fauna y flora en todas las regiones del mundo. Si bien el clima nunca ha sido algo muy estable, ahora los cambios son más rápidos y drásticos. Especialmente en regiones de transición, como es por ejemplo, el Bosque Seco Chiquitano, hay que asegurar la conectividad con otras ecoregiones que es la única posibilidad para posibilitar un desplazamiento de la mayoría de especies de fauna y flora a otras zonas en un caso de cambios ambientales. Específicamente la conexión al Norte del área de estudio es la de mayor importancia.

Se cree que, no necesariamente, esta conectividad tiene que lograrse a través de más áreas protegidas. En la Visión espacial del presente Plan (cap. D. 9, p. II.263) se destaca la necesidad de asegurar la conectividad a través de bosques de uso sostenible, con un uso forestal en concesiones privadas y colectivas.

Existen cuatro **áreas protegidas cercanas** al área de estudio, motivo por el cual, sería deseable poder contar con una efectiva conectividad:

#### **Parque Nacional Noel Kempff (PN Noel Kempff Mercado)**

El área tiene una superficie de más de 1.5 millones de hectáreas y cuenta con un cuerpo de protección, un plan de manejo y una zonificación interna. En el área se encuentran tanto bosques semihúmedos chiquitanos, bosques húmedos amazónicos, así como también sabanas inundadas con estructuras similares a las sabanas inundadas en partes del Pantanal. La composición de la megafauna es casi idéntica a la del área de estudio y las especies forman, por la existente conectividad, un “pool de genes”. Por sus características climáticas y la composición de la fauna y flora muy similar, es la más importante de todas las áreas protegidas cercanas al área de acción, para mantener la conectividad con el área de estudio.

Aledaña al Parque Nacional Noel Kempff se encuentra la Reserva Forestal Bajo Paraguá con una superficie de 1.352.784 hectáreas, la cual con un adecuado uso forestal también es un área de importancia para la conservación.

#### **Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Kaa-iyá del Gran Chaco (PNANMI Kaa-iyá)**

El área esta consolidada y cuenta con un cuerpo de protección y un plan de manejo. Con una superficie de más de 3.4 millones de hectáreas se constituye en el área protegida más grande del país y a la vez, el área protegida más grande del mundo que protege bosque seco tropical. El clima es muy cálido con fuertes descensos de temperatura en la época seca por la afluencia de los frentes fríos del Sur. La composición florística y faunística es bastante diferente a la del Bosque Seco Chiquitano, sólo algunas especies de la fauna son compartidas. Como la composición biológica es de menor similitud y el Bosque Seco Chiquitano en el caso de un cambio climático se desplazaría al Norte y no al Sur, una conectividad con el área de estudio no es de la misma importancia como la del Parque Noel Kempff Mercado.

#### **Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Otuquis (parte Sur)**

Los datos técnicos ya se mencionaron antes. La parte Sur es de una extensión mucho más amplia que la parte Norte y no tienen conectividad entre ellas. El área alberga una variedad de especies de flora y fauna que se encuentra dentro del área de estudio, en su mayoría, elementos de la ecoregión del Pantanal. La inundación del área depende en parte del río Tucavaca sobre el cual, en el momento, existe una conectividad con el Área Protegida Municipal Serranía de Santiago y Valle de Tucavaca. Para asegurar las poblaciones de algunas especies depredadoras, por ejemplo, de la londra (*Pteronura brasiliensis*) sería importante mantener y asegurar esta conectividad.

#### **Parque Nacional Histórico Santa Cruz la Vieja**

Esta ubicado cerca de San José de Chiquitos y tiene una superficie de 17.080 hectáreas. Las unidades de vegetación presentes en el área son el bosque seco chiquitano de llanura y el bosque chiquitano serrano. Fue administrada directamente por la prefectura del Departamento de Santa Cruz hasta hace unos tres años. En el momento carece de administración, no cuenta con personal de protección y tampoco con un plan de manejo. Existen desbosques en toda el área y no se encuentra en un muy buen estado de conservación. Sería deseable que se pueda consolidar el área. El área forma parte de una posible conexión entre el área de acción y la parte Norte del PNANMI KAA-IYA.

#### 4.6.7. Viabilidad de áreas protegidas y de conservación para diferentes especies

Cada especie necesita una superficie mínima que pueda albergar una población (o metapoblaciones) mínima viable suya. Para muchas especies, no se cuenta con datos sobre el tamaño mínimo de estas áreas, pero sí tomamos como importancia vital la conservación de todas las especies, sólo debemos conocer las áreas mínimas viables de la(s) especie(s) que más superficie requieren. Como las plantas no requieren superficies muy grandes, la determinación de las áreas mínimas viables se puede basar en los depredadores de fauna únicamente.

En el área, la especie de mayor requerimiento de superficie es el jaguar (*Panthera onca*). Existen diferentes estudios sobre el requerimiento de superficie de esta especie. Los estudios destacan que la superficie de los territorios depende mucho de los recursos disponibles. Las densidades de jaguares aparentemente son más altas en los bosques de Centro América que en las áreas abiertas como el Pantanal. Para el Pantanal se estima una densidad de 1.4 jaguares/ 100km<sup>2</sup>. Si se siguen las estimaciones que predicen 500 individuos como una población viable a largo plazo llegamos a una superficie de casi 36.000 km<sup>2</sup> como un área mínima viable para la especie en la región.

Este número destaca la necesidad de la conectividad entre las diferentes áreas de conservación, en la mayoría de ellas, sin tener una conexión a otras áreas no se logrará asegurar la sobrevivencia de esta especie a largo plazo.

Es cierta la argumentación que sostiene que, sólo pocas especies que requieren superficies tan grandes para sobrevivir, pero al mismo tiempo, son mayormente especies claves para una región y su pérdida podría causar un desequilibrio ecológico regional, culminando en la extinción de más especies.

#### 5. Bibliografía

- <sup>1</sup> Comunicación personal M. WHITTAKER (agricultor Santiago de Chiquitos).
- <sup>2</sup> Elaboración propia R. VILLARPANDO en base a la información registrada en SENAMHI y AASANA.
- <sup>3</sup> Elaboración propia M. BERTZKY en base a la información registrada en SENAMHI y AASANA
- <sup>4</sup> Elaboración propia de A.JUSTINIANO.
- <sup>5</sup> Estimación P.IBISCH & R. GUILLEN.
- <sup>6</sup> DECRETO SUPREMO 24734 (1997): Creación ANMI San Matías.
- <sup>7</sup> Elaboración propia en base del mapa de vegetación (Fig. II.A.19, p. II.33, del presente documento) y del mapa de visión espacial (Fig. III.B.1, p. III.3).
- <sup>8</sup> DECRETO SUPREMO 24762 (1997): Creación del PNaNMI Otuquis.
- <sup>9</sup> MALABARBA, L. R., REIS, R. E., VARI, R. P., LUCENA, Z. M., & C. A. LUCENA (eds) (1998): Phylogeny and classification of Neotropical fishes. Porto Alegre Brasil.
- <sup>10</sup> MONTES DE OCA, I., (1997): Geografía y Recursos Naturales De Bolivia. Academia Nacional de Ciencias de Bolivia. 3ra. Edición La Paz – Bolivia.
- <sup>11</sup> PALOMBO, A., & P. GIRARD (2001): Research Mini-Project: The Pantanal floodplain, Summer Institute 2001 [http://www.rsmas.miami.edu/IAI/Inst2001/miniprojects/pantanal/MP1\\_descr.html](http://www.rsmas.miami.edu/IAI/Inst2001/miniprojects/pantanal/MP1_descr.html).
- <sup>12</sup> WIT, P. Ed.(2000): Freshwater wetlands. Policy and best practice documents 6. Ministry of Foreign Affairs, the Hague, Netherlands.
- <sup>13</sup> NORDEMANN, D.J.R. (1998): Periodicidades, tendencias e previsao a partir de analise espectral dinamica da serie dos niveis de río Paraguai, em Ladario (1900/1995). Pesquisa agropecuaria brasileira, vol.33.
- <sup>14</sup> PRIME ENGENHARIA, MUSEO DE HISTORIA NATURAL NOEL KEMPF MERCADO & ASOCIACION POTLATCH (2000): Evaluación Ambiental Estrategica del Corredor Santa Cruz - Puerto Suárez, Bolivia. Secciones II y III. No publicado.
- <sup>15</sup> CORDECRUZ Y COOPERACIÓN TÉCNICA ALEMANA (1995): Plan de Uso de Suelo PLUS. Gerencia de Planificación. División de Estudios Básicos y Planificación. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>16</sup> SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE, DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL RECURSOS NATURALES, COOPERACIÓN FINANCIERA DEL GOBIERNO ALEMÁN, PREFECTURA DEL DEPARTAMENTO, CONSORCIO IP/CES/KWC (1996): Memoria del PLUS. Plan de Uso del Suelo del Departamento de Santa Cruz, Bolivia. Memoria explicativa de la propuesta técnica ala subcomisión de uso de suelo. Santa Cruz.
- <sup>17</sup> CHOQUEHUANCA, J. (EN PREP): Análisis de viabilidad de una red de reservas privadas en el bosque chiquitano, Bolivia. Tesis doctoral, Universidad de Göttingen, Alemania.
- <sup>18</sup> LITHERLAND, M., ANNELS, R.N., APPLETON, J.D., BERRANGE, J.P., BLOOMFIELD, K., & D.D. BURTON (1986): The geology and mineral resources of the Bolivian Precambrian Shield. British Geological Survey, Overseas Memoir 9: 1-153.

- <sup>19</sup> MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y PLANIFICACIÓN, SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (2000): Información técnica del sistema nacional de áreas protegidas de Bolivia. SERNAP La Paz.
- <sup>20</sup> BAUDOIN, M. (1995): Baudoin, M. 1995. Conservation of biological diversity in Bolivia. In: S. & T. Amend (eds.): National parks without people? The South American experience. IUCN, Quito. 95-102.
- <sup>21</sup> TERBORGH, J., (1989): Where have all the birds gone? Essays on the Biology and Conservation of Birds that Migrate to the American Tropics. Princeton University Press.
- <sup>22</sup> QUIGLEY, H.B. & P.G. CRAWSHAW (1992): A conservation plan for the jaguar *Panthera onca* in the Pantanal region of Brazil. Biol. Conservation. 61: 149-157.
- <sup>23</sup> ARANADA, J.M. (1990): The jaguar (*Panthera onca*) in the Calakmul Reserve: morphometrics, food habits, and population density. M.S. thesis, Universidad Nacional, Herdía (in Spanish). Citado en Nowell K. & Jackson P.(eds) : Wild cats. IUCN 1996, Gland, Switzerland.
- <sup>24</sup> RABINOWITZ, A.R. & B.G. NOTTINGHAM (1986): Ecology and behaviour of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. J.Zool. London. 210: 149-159.
- <sup>25</sup> SOULÉ, M.E. (ed.) (1987): Viable populations for conservation. Cambridge University Press, New York.
- <sup>26</sup> CHESSER, R. T. (1994): Migration in South America: an overview of the austral system. Bird Conservation International. Bird Conservation International, Volume 4, No. 2/3: 91-107.
- <sup>27</sup> ENTRIX (1999): Evaluación ambiental complementaria proyecto gasoducto a Cuiabá porción boliviana. Vol. I: 3-84. No publicado.
- <sup>28</sup> IBISCH, P.L., R. GONZÁLES, T. OBERFRANK, C. NOWICKI & C. SPECHT (con contribuciones de S. LÖTTERS, J. KÖHLER, S. REICHLER, S. DAVIS, J. LEDEZMA, L. CORREA DA SILVA, K. MINKOWSKI, E. ARMJO) (1999): Conservación Basada en Ecoregiones en el "Sudoeste de la Amazonia" (Subdivisión Bolivia). Análisis Biológico-socioeconómico de la Situación de la Biodiversidad, Visión de Biodiversidad y Base para un Plan de Conservación Ecoregional. Primer Borrador para la revisión nacional. Producto de consultoría para WWF-Bolivia (documento no publicado formalmente; difundido en CD-ROM).
- <sup>29</sup> DINERSTEIN, E., OLSON, G.D.M., GRAHAM, D.J., WEBSTER, A.L., RIM, S.A., BOOKBINDER, M.P., & G. LEDEC (1995): A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank and World Wildlife Fund, Washington, DC, USA.
- <sup>30</sup> PRADO, D.E. & P.E. GIBBS (1993): Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America.-Ann. Miss. Bot. Gard. 80, 902-927.
- <sup>31</sup> KILLEEN, T., B. LOUMAN & T. GRIMWOOD (1990): La ecología paisajística de la región de Concepción y Lomerío en la provincia Ñuflo de Chávez, Santa Cruz, Bolivia.- Ecol. en Bolív. 16,1-46.
- <sup>32</sup> BECK, S.G., T.J. KILLEEN & E. GARCÍA E. (1993): Vegetación de Bolivia.- In: KILLEEN, T., E. GARCIA & S. BECK (Eds.): Guía de árboles de Bolivia.- Herbario Nacional de Bolivia, Miss. Bot. Gard., La Paz, 6-24.
- <sup>33</sup> NAVARRO G., FUENTES, A., CUELLAR, E., GONZALES, L., & J. L. SANTIVAÑEZ (1997): Evaluación de la biodiversidad y Diagnóstico ecológico en el área de influencia del gasoducto Bolivia-Brasil (Tramo boliviano). Informe técnico para CABI/DAMES & MOORE/ENRON. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>34</sup> MARGULES & PRESSEY (2000): Systematic conservation planning, Nature 405, 243-245.
- <sup>35</sup> HANAGARTH, W., & S.G. BECK (1996): Biogeographie der Beni-Savannen (Bolivien). Geographische Rundschau 48: 662-668.
- <sup>36</sup> Comunicación personal S. DAVIS (especialista en ornitología, investigadora asociada Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado).
- <sup>37</sup> HUECK, K. & P. SEIBERT (1981): Vegetationskarte von Südamerika - Mapa de la vegetación de America del Sur.- Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- <sup>38</sup> HUECK, K. (1978): Los bosques de Sudamérica. Ecología, composición e importancia económica. GTZ Alemania.
- <sup>39</sup> CABRERA, A. & A. WILLINK (1973): Biogeografía de América Latina. Dpto. de Asuntos Científicos OEA, serie Biología, Monografía No.13.
- <sup>40</sup> NAVARRO, G. (1997): Sinopsis de la vegetación del departamento de Santa Cruz, Bolivia. Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica, 1 (2): 38-58.
- <sup>41</sup> SALDÍAS, M., GUTIERREZ, E., BALCÁZAR, J., & M. TOLEDO (1997): Áreas protegidas del Pantanal de Otuquis y San Matías; Componente Botánica. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Prefectura Departamento de Santa Cruz. 28.
- <sup>42</sup> FUENTES, A. F., (1997): Estudio fitosociológico de los principales tipos de vegetación de la Estancia San Miguelito. Tesis para optar al título de Lic. en Biología. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>43</sup> KILLEEN, T. J., TOLEDO, M., TORRICO, A., FLORES, B., & L. GONZALES (1996): Vegetation and wildlife, environmental baseline study and impact assessment: Don Mario concession, Santa Cruz, Bolivia. No publicado, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>44</sup> KILLEEN, T.J., & T. SCHULENBERG (eds.) (1998): A Biological assessment of the Huanchaca Plateau and Noel Kempff Mercado National Park. RAP working papers, Vol 10. Conservation International, Washington, D.C.

- <sup>45</sup> GUILLÉN, R. & A. RODRIGUEZ. (Inédito): Lista preliminar de plantas vasculares del sector Chiquitano y del sector Pantanal septentrional de Bolivia.
- <sup>46</sup> MACA (1975): Mapa ecológico de Bolivia. Ministerio de asuntos campesinos y agropecuarios. La Paz, Bolivia. Escala 1:1.000.000
- <sup>47</sup> COCHRANE, T. (1973): El potencial agrícola del uso de la tierra en Bolivia: Mapa de sistemas de tierras. Misión Británica Agr. Trop.- MACA. Ed. Don Bosco.
- <sup>48</sup> AGUAPE, R. en preparación. Plantas del bosque ribereño de Lomerío y su importancia para la fauna silvestre. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz.
- <sup>49</sup> RIDGELY, R. S., & G. TUDOR (1994): The Birds of South America, Volume Two, The Suboscine Passerines. University of Texas Press, Austin.
- <sup>50</sup> MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE, Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Plan Regular de Capacitación de Guardaparques. (1995): Bases de Monitoreo, La Paz – Bolivia.
- <sup>51</sup> NAVARRO, G., (1999): Tipificación geobotánica y ecológica de la vegetación en el área boliviana del gasoducto a Cuiaba. Informe Técnico para Entrix.
- <sup>52</sup> KILLEEN, T. J., BECK, S.G., & E. GARCÍA (eds.) (1993): Guía de árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia y Missouri Botanical Garden. La Paz, Bolivia.
- <sup>53</sup> EITEN, G. (1972): The cerrado vegetation of Brazil. *Botanical Review* 38: 201-341.
- <sup>54</sup> EITEN, G. (1978): Delimitation of the cerrado concept. *Vegetation* 36: 169-187.
- <sup>55</sup> GALERA, F.M., & L. RAMELLA (1997): Gran Chaco. Argentina, Paraguay, Brazil, Bolivia. En: S.D. Davis, Heywood, V.H., Herrera-MacBryde, O., Villa-Lobos, J., & A.C. Hamilton (eds.): *Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation. Vol. 3. The Americas.* WWF, IUCN, Cambridge. 411-415.
- <sup>56</sup> KILLEEN, T.J., (1997): South-eastern Santa Cruz. Bolivia. En: S.D. Davis, Heywood, V.H., Herrera-MacBryde, O., Villa-Lobos, J., & A.C. Hamilton (eds.): *Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation. Vol. 3. The Americas.* WWF, IUCN, Cambridge. 416-420.
- <sup>57</sup> HERZOG, T., (1923): Vom Urwald zu den Gletschern der Kordillere. Strecker und Schröder, Stuttgart.
- <sup>58</sup> GENTRY, A., (1993): Dry forest vegetation and phytogeography in the Tucavaca Valley. Pp. 40-42. En: PARKER III, T.A., GENTRY, A.H., FOSTER, R.B., EMMONS, L.H., & J.V. REMSEN JR. (eds): *The lowland dry forests of Santa Cruz, Bolivia: A global conservation priority.* Conservation International, RAP Working Papers, No. 4.
- <sup>59</sup> FREY, R., (1995): Flora and vegetation of “Las Piedras” and the margin of Laguna Cáceres, Puerto Suárez, Bolivia Pantanal. *Bulletin of the Botanical Club*, 122 (4), 314-319.
- <sup>60</sup> FUENTES, A. F., (1998): Contribución a la flora leñosa de los bosques de tierras bajas del este de Santa Cruz; adiciones a la “Guía de Árboles de Bolivia”. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica*, 2 (1): 46-59.
- <sup>61</sup> IBISCH, P.L., & R. VÁSQUEZ (2000): *Illustrated Catalogue of the Bromelias of Bolivia.* FAN-Bolivia.
- <sup>62</sup> RENVOIZE, S.A., (1998): *Gramíneas de Bolivia.* Royal Botanic Gardens, Kew.
- <sup>63</sup> NAVARRO, G., (1996): Catálogo ecológico preliminar de las cactáceas de Bolivia. *Lazaroa*, 17:33-84. Madrid, España.
- <sup>64</sup> PARKER III, T. A., GENTRY, A.H., FOSTER, R.B., EMMONS, L.H., & J. V. REMSEN JR. (1993): *The Lowland Dry Forests of Santa Cruz, Bolivia: A Global Conservation Priority.* RAP Working Papers 4: 1-104.
- <sup>65</sup> KILLEEN, T. J., & M. NEE (1991): Un Catálogo de las plantas sabaneras de Concepción, Santa Cruz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 17: 53-71.
- <sup>66</sup> KILLEEN, T.J., A. JARDIM, F. MAMANI, N. ROJAS & P. SARAVIA 1998. Diversity, composition and structure of a tropical semideciduous forest in the Chiquitania region of Santa Cruz, Bolivia. *Journal of Tropical Ecology* 14: 803-827.
- <sup>67</sup> SUPERINTENDENCIA FORESTAL (1999): Informe Anual Superintendencia Forestal, Sistema de Regulación de los Recursos Naturales Renovables (SIRENARE), Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>68</sup> HERRERA, J.C., P.L. IBISCH, T. KILLEEN, J. MARTÍNEZ, J. MORRISON, C. NOWICKI, I. PENNER D. RUMIZ (autores en orden alfabético) (1999): The San Miguel-Cuiabá pipeline project. Independent Supplemental Environmental Impact Assessment. Para ENRON International. F.A.N., Missouri Botanical Garden, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Wildlife Conservation Society, World Wildlife Fund, Santa Cruz, Bolivia (documento no publicado).
- <sup>69</sup> GENTRY, A.H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En: Bullock, S.H., H.A. Mooney & E. Medina (eds.): *Seasonally dry tropical forests.* Cambridge University Press, Cambridge. 146-194.
- <sup>70</sup> RAY, G.J., F. DALLMEIER, J.A. COMISKEY. (1998): The structure of two subtropical dry forest communities on the island of St. John, US Virgen Islands. En: F. Dallmeier & J.A. Comiskey (eds.): *Forest biodiversity in North, Central, South America and Caribbean.* The Parthenon Publishing Group. 367-384.

- <sup>71</sup> STERGIOS, B., J.A. COMISKEY, F. DALLMEIER, A. LICATA & V. PICCOLI. (1998): Species diversity, spatial distribution, and structural aspects of semi-deciduous lowland gallery forest in the western llanos of Venezuela. En: F. Dallmeier & J.A. Comiskey (eds.): Forest biodiversity in North, Central, South America and Caribbean. The Parthenon Publishing Group. 449-480.
- <sup>72</sup> Elaboración propia RENE GUILLEN en base a colecciones y citas biográficas.
- <sup>73</sup> JARVIS, A., GUARINO, L., WILLIAMS, D., WILLIAMS, K., VARGAS, I., & G. HYMAN en prensa: The use of GIS in the spatial analysis of wild peanut distributions and the implications for plant genetic resources conservation. Plant Genetic Resources Newsletter.
- <sup>74</sup> Estimación P. L. IBISCH.
- <sup>75</sup> MISSOURI BOTANICAL GARDEN (2001): W3TROPICOS. Missouri Botanical Garden's VAST (VAScular Tropicos) nomenclatural database and associated authority files. <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>
- <sup>76</sup> Baptista Gumucio, M. & McFarren Deutsch, P. (1996): Viajes por Bolivia, Alcides d'Orbigny. La Paz.
- <sup>77</sup> REBOLLEDO, P., & B. FLORES (eds.) (1997): Componente Zoología, Áreas Protegidas Pantanal de Otuquis y San Matías, Propuesta técnica para su creación. No publicado, Santa Cruz.
- <sup>78</sup> ENTRIX & PCA (1998): Estudio de evaluación de impacto ambiental "Gasoducto a Cuiabá, tramo boliviano". Vol. I.
- <sup>79</sup> ENTRIX (1999): Evaluación Ambiental Complementaria Proyecto Gasoducto a Cuiabá Porción Boliviana. Vol. I: 3-84.
- <sup>80</sup> STEININGER, M.K., C.J. TUCKER, P. ERSTS, T.J. KILLEEN, Z. VILLEGAS & S.B. HECHT (2001): Clearance and fragmentation of tropical deciduous forest in the Tierras Bajas, Santa Cruz, Bolivia. Conservation Biology 15: 856-866.
- <sup>81</sup> HERRERA, J.C. (2000): Evaluaciones Rápidas de Fauna Silvestre en Bosques de Extracción de Santa Cruz. Informe Bolfor, Santa Cruz.
- <sup>82</sup> DAVIS, S. E., SAAVEDRA, A.M., HERRERA, M., & E. GUZMÁN (2000): Ornitofauna. En MUSEO DE HISTORIA NATURAL NOEL KEMPF Mercado (2000): Evaluación e identificación de ecosistemas y especies prioritarias para la conservación en el Parque Nacional Pantanal de Otuquis y Área Natural de Manejo Integrado San Matías. No publicado, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Santa Cruz.
- <sup>83</sup> GANS, C., (1960): Notes on a herpetological collecting trip through the southeastern lowlands of Bolivia. Ann. Carnegie Museum 13: 288-314.
- <sup>84</sup> Elaboración propia en base al mapa de vegetación (Fig. II.A.19, p. II.33, del presente documento) y mapa de conocimiento (Fig. II.A.24, p. II.63 del presente documento).
- <sup>85</sup> REBOLLEDO, P. & M. E. MONTAÑO. (Eds.). (1996): Primera evaluación de la Ictio- y Herpetofauna de la Laguna Cáceres y áreas de influencia en el pantanal boliviano (Germán Busch, Santa Cruz). No publicado. M.H.N.N.K.M, Santa Cruz.
- <sup>86</sup> WALLACE, R.B. (1998): The Behavioural Ecology of Black Spider Monkeys in North-eastern Bolivia. University of Liverpool. Thesis for Degree of Doctor of Philosophy.
- <sup>87</sup> PEARSON, D., GUERRA, F., & D. BRZOSKA (1999): The tiger beetles of Bolivia: their identification, distribution and natural history (Coleoptera: Cicindelidae) in Contribution on Entomology, International. Volume 3, Number 4, Associated Publisher.
- <sup>88</sup> Base de datos biológicos, FCBC (2001): Elaborada por el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado.
- <sup>89</sup> HALL, M., CHAINEY, J., BETELLA, P., & J.L. ARAMAYO (1993): Report on a visit to Bolivia 2-25 February. Under Oda animal health Programme project R5407 "The Tabanidae of Santa Cruz, Bolivia, and their role as pests of livestock". Department of entomology, The Natural History Museum, London & Department of entomology, Museo de Historia Natural "Noel Kempff Mercado", Universidad Autónoma Gabriel René Moreno", Santa Cruz.
- <sup>90</sup> NAVARRO, G. & A. FUENTES (1999): Geobotánica y sistemas ecológicos de paisaje en el Gran Chaco en Bolivia. Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental 5: 25-50.
- <sup>91</sup> PAINTER, R. L. (1998): Gardeners of the forest: Plant-animal interactions in a neotropical forest ungulate community. Thesis for Degree of Doctor of Philosophy. University of Liverpool.
- <sup>92</sup> Comunicación personal J. Ledezma (encargada de Entomología del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado).
- <sup>93</sup> Elaboración propia T. GUTIERREZ.
- <sup>94</sup> Estimación N. ACHESON.
- <sup>95</sup> Estimación S. REICHLER.
- <sup>96</sup> Estimación C. EULERT.
- <sup>97</sup> Estimación L. GONZALES + S. REICHLER.
- <sup>98</sup> Estimación J. SARMIENTO.
- <sup>99</sup> Estimación S. REICHLER.

- <sup>100</sup> FREITAS, L. V. A. (1999): Nymphalidae (Lepidoptera): Filogenia incluyendo caracteres de imaturos, con testes de troca de planta hospedeira. Tese apresentada ao instituto de Biología da universidade estadual de Campinas (unicamp), para a obtencao do grau de doutor em ciencias biologicas, area de ecología. Campinas – Brasil.
- <sup>101</sup> Comunicación personal Y. GARECA (Investigadora de mariposas en el área protegida municipal Serranía de Santiago y Valle de Tucavaca).
- <sup>102</sup> COWLING, R.M., R.L. PRESSEY, A.T. LOMBARD, DESMET, P.G. & A.G. ELLIS (1999): Special issue: Diversity, stability and conservation of Mediterranean-type ecosystems in a changing world. *Diversity and Distributions*. 5: 1-2, 51-71. 3pp of ref.
- <sup>103</sup> LOUISIANA STATE UNIVERSITY, Departamento de Ornitología, datos no publicados.
- <sup>104</sup> FOTH, HENRY D., (1992): Fundamentos de la Ciencia del Suelo, Compañía Editorial Continental, S.A. de C. V., México.

## B. SISTEMA SOCIAL

### 1. Antecedentes socioeconómicos de la región

(F. Hoyos)

Originalmente, la región era ocupada por diferentes grupos étnicos de baja densidad demográfica caracterizados por una economía de reciprocidad, haciendo uso amplio del espacio, con una mezcla entre “economía de recolección” (o apropiativa) y “economía de producción”.<sup>1</sup>

Bibliografía del presente capítulo sobre Sistema Social en p. II.141

A partir de la expulsión de los jesuitas en 1767, los nuevos administradores seculares fueron gradualmente cediendo espacio a mestizos y blancos provenientes de Santa Cruz, quienes, al tiempo de comprar el ganado y establecer sus estancias, heredaron también las relaciones de producción tributarias, cuyas reducciones practicaban con la población indígena local<sup>2</sup>.

**Entre 1878 y 1932** se habilita la ruta comercial Santa Cruz - San José – Puerto Suárez - Corumbá<sup>2</sup>, sentando las bases para el desarrollo de las actividades productivas (agrícolas-ganaderas) en las estancias localizadas en el eje Sur del área de estudio donde tienen jurisdicción los municipios de San José, Roboré, Puerto Suárez y Puerto Quijarro.

*Los jesuitas inducían a la sedenterización de la población local*

El eje Norte de la región, hoy conformado por los municipios de San Ignacio, San Miguel, San Rafael y San Matías, quedó relegado de los beneficios de dicha ruta. El tramo San José – San Ignacio de 200 km era transitable en carretones sólo en época seca, los mismos que demoraban semanas en el trayecto. De San Ignacio a San Matías prácticamente no existía intercambio comercial y a Cáceres (ciudad fronteriza del Brasil) distante 80 km de San Matías, tampoco se tenía ruta transitable<sup>3</sup>.

*El tramo San José-San Ignacio de 200 km era transitable en carretones sólo en época seca, los mismos que demoraban semanas en el trayecto*

**Desde fines del siglo XIX hasta aproximadamente 1913**, se dio el primer auge del caucho que tuvo dos tipos de impacto para las estancias de la región: por una parte, disminuyó la disponibilidad de fuerza laboral y, por otra, dicha actividad requería de provisión de alimentos. Desde otra perspectiva, los comerciantes del caucho capitalizados invertían sus ganancias en la formación de nuevas estancias en la región. Posterior a este periodo de prosperidad con la goma, el mercado para la carne se redujo al extremo que sólo tenía precio el cuero del ganado, que se comercializaba en el Brasil<sup>2</sup>.

**Con la guerra del Chaco (1932–1935)**, las estancias de la región sufrieron un revés aún mayor ya que, por una parte, este conflicto diezmo la fuerza de trabajo presente en las estancias y, por otra, al finalizar el conflicto bélico, los peones convertidos en excombatientes regresaron de la guerra con una nueva visión de su realidad y decididos a lograr su independencia y autodeterminación. Esto dio lugar al surgimiento de comunidades conformadas por familias indígenas que buscaban su reproducción a partir de sus propias unidades y medios de producción<sup>2</sup>. Este anhelo de independencia fue viabilizado, en la parte Sur, gracias a la posibilidad del comercio que generaba la reproducción ampliada de los sistemas de producción campesinos. El aislamiento vial de la zona Norte hizo que este proceso demorara al menos una década.

*Durante la construcción de la vía férrea Santa Cruz-Corumbá, hubo un verdadero auge económico; durante más de una década el eje San José – Puerto Suárez se constituyó en el principal polo de desarrollo de la región*

**Entre 1938 y 1955**, durante la construcción de la vía férrea Santa Cruz – Corumbá, hubo un verdadero auge económico debido al contingente de obreros, personal técnico y administrativo requeridos por la ejecución de la obra, que propiciaba un efecto económico multiplicador nunca antes visto en la zona. La alta demanda laboral atrajo a comunarios de toda la Chiquitania e inclusive de otras provincias y departamentos del país. Fue así que durante más de una década el eje San José – Puerto Suárez se constituyó en el principal polo de desarrollo de la región<sup>3</sup>.

**En la década de los '40 y '50** el nuevo auge de la goma surgió como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial. La goma era llevada de contrabando a la Argentina, pero los gomales se encontraban al Norte de San Ignacio (Monte Cristo, Huanchaca, Piso Firme) y en el Departamento del Beni<sup>4</sup>.

La mano de obra ocupada en los gomales y en la construcción de la vía férrea, hizo que muchas de las poblaciones urbanas del Norte quedaran desabastecidas hasta de los alimentos básicos producidos en la zona. Esta situación abrió las puertas a comerciantes brasileños que aprovisionaban la región. De pronto, los precios del ganado crecieron y esto también intensificó el intercambio comercial con Brasil<sup>5</sup>.

En el eje Sur, a pesar de la aplicación de la Ley del Trabajo a partir de 1952 - la cual obligaba a los estancieros a reducir la jornada de trabajo - y al éxodo de la fuerza laboral, se consolidó en este periodo el sector estanciero<sup>4</sup>. Tal vez el carácter extensivo de la crianza de ganado y la aún baja carga animal por unidad de superficie, permitió el desarrollo de la actividad con mínimo empleo de fuerza de trabajo. Cuando se promulgó la Reforma Agraria en 1953, la configuración de la estructura agraria en la región de estudio ya estaba consolidada: los territorios comunales constituían pequeñas islas en medio de las estancias ganaderas.

El servicio del ferrocarril (pasajeros y carga) se regularizó a partir de 1955, año en que la obra estaba concluida, incluyendo el puente sobre el Río Grande en Puerto Pailas<sup>5</sup>. A partir de este momento el comercio entre Santa Cruz y Corumbá se fue intensificando gradualmente, a medida que la ciudad de Santa Cruz experimentaba su crecimiento poblacional a tasas no inferiores al 6% como consecuencia de las políticas estatales de vertebración caminera, sustitución de importaciones y colonización del oriente.

**En la década de los '60**, continuó la demanda de leña y durmientes para las locomotoras que inicialmente funcionaban a vapor y los durmientes eran exportados vía ferrocarril. Los núcleos urbanos fueron desarrollándose en torno a la dinámica del ferrocarril. El comercio aumentó, muchos de los productos locales fueron substituidos, mejoró la información sobre mercados tanto de bienes como de trabajo y esto favoreció la movilización de los factores de producción, sobre todo la fuerza laboral<sup>3</sup>.

*En las comunidades de la zona Sur, los sistemas de producción se alteraron*

En las comunidades de la zona Sur, los sistemas de producción se alteraron. Los campesinos tenían la posibilidad de transformarse en "campesinos asalariados", "campesinos comerciantes" o en algunos casos privilegiados en "campesinos ganaderos" en torno a las oportunidades que ofrecía el ferrocarril. El sector de estancieros se ampliaba como fuente de ahorro financiero de distintos sectores<sup>2</sup>.

En la región Norte, la dinámica era diferente. Las unidades campesinas tenían menores opciones de lograr su reproducción y menos aún ampliarla para pasar a la categoría de campesinos ganaderos. Tenían una economía más cerrada (orientada a la subsistencia). Inclusive el sector estanciero, luego del auge de precios buenos para la carne en la década de los '40, se mantuvo estancado debido a la deficiente infraestructura vial que continuaban padeciendo.

**En la década de los '70**, mejoró la situación del eje Norte a partir del ripiado de la ruta Okinawa – San Ramón – San Javier – Concepción – San Ignacio – San José y la ruta San Ignacio – San Matías – Cáceres, lo que sucedió recién a fines de la década de los '70. En esta década se inició en San Ignacio la explotación selectiva de madera<sup>6</sup>.

*En la década de los '70, mejoró la situación del eje Norte*

El mejoramiento de las rutas de la zona Norte prácticamente en nada influyó a la región Sur, la que seguía su propia dinámica en torno a la economía del ferrocarril y al comercio con el Brasil, atrayendo migraciones de diferentes latitudes del país que se asentaban tanto en el área urbana como rural. En 1974 se estableció en el Municipio San José un nuevo actor rural, se trataba de la colonia menonita Nueva Esperanza, que ocupa una superficie de algo más de 16.000 ha<sup>7</sup>. Por las características y capacidad productiva, este grupo se constituyó casi de inmediato en el principal productor de excedentes agrícolas de la región en rubros tales como la soya, el maíz, el girasol y la leche transformada en queso.

A fines de esta década la intervención estatal se hizo presente en la región, gracias al accionar de CORDECRUZ que, asumiendo su rol impulsor del desarrollo socioeconómico departamental, estableció directrices y ejecutó programas de desarrollo regional (PDR) en todas las provincias del Departamento.

**La década de los '80**, trajo el retorno de la democracia al país, viviéndose la hiperinflación más aguda de la historia nacional. Sin embargo, las principales actividades de la región (ganadería, explotación forestal y el comercio informal) no fueron afectadas significativamente.

En esta década también proliferó el comercio legal e ilegal de todo tipo de productos en la región fronteriza (Puerto Suárez, Puerto Quijarro y San Matías). Hacia la segunda mitad de esta década, se fue concretizando el proyecto de la infraestructura portuaria en Puerto Quijarro, con miras a aprovechar la hidrovía Paraguay – Paraná, la que a la postre se constituiría en la principal salida fluvial al mercado internacional<sup>3</sup>.

En la zona Norte, la década se caracterizó por la intensificación de la explotación selectiva de madera, actividad que involucraba también a ganaderos y comunarios, ya que casi todos contaban con algún tipo de madera preciosa en sus propiedades. El *boom* de la madera tuvo un fuerte impacto en los hábitos de consumo y el sistema productivo de los comunarios por la generación de ingresos económicos directos<sup>8</sup>.

Al igual que la hiperinflación acaecida durante el primer quinquenio, el ajuste estructural de la economía nacional (liberalización de la economía y empequeñecimiento del Estado) no tuvo mayor impacto en una zona caracterizada por la informalidad de la economía, sobre todo en la región fronteriza (contrabando, narcotráfico y explotación ilegal de madera)<sup>3</sup>.

**En la década de los '90**, en la zona Norte, la explotación de la madera continuó siendo la principal fuente de ingresos monetarios para los comunarios y pequeños empresarios informales de la madera. El auge de la madera duró casi hasta el final de la década (1999), año a partir del cuál la Ley Forestal comenzó a hacer sentir sus impactos, principalmente sobre el sector informal. De pronto los comunarios se vieron sin su principal fuente de ingresos monetarios de las últimas décadas<sup>8</sup>.

En la década de los noventa también se consolidó la Hidrovía Paraguay – Paraná como ruta de comercio internacional. Nuevos actores industriales realizaron cuantiosas inversiones en Puerto Quijarro. El comercio continuó su dinámica de años anteriores, tornando a las poblaciones fronterizas de la zona Sur como el gran polo de atracción para pobladores de la región y migrantes de diferentes latitudes del país.

A partir de la mitad de la década, las nuevas leyes de Descentralización Administrativa, Participación Popular, Ley Forestal, Ley del Medio Ambiente, Ley INRA, entre otras, tuvieron importantes efectos en las poblaciones locales, tanto en el ámbito urbano como rural.

En esta década se dio también una masiva inmigración de agricultores y empresarios agropecuarios, la mayoría de los cuales atraídos por el *boom* de las "tierras bajas del Este", en la denominada zona de expansión de Santa Cruz. Algunos de ellos adquirieron tierras y establecieron sus estancias principalmente en la parte Norte de la región de estudio. Este tipo de empresarios contribuyó significativamente a incrementar las tasas históricas de conversión de bosques a pasturas<sup>3</sup>.

Tomando en cuenta estas evidencias y para fines del presente análisis espacial/temporal, se distinguen dos ejes: el eje Sur formado por los municipios ubicados en la línea San José-Puerto Quijarro y el eje Norte formado por los municipios ubicados en la línea San Ignacio - San Matías.

## 2. Demografía

(K. Columba & B. Soruco)

El análisis de la estructura poblacional comprende a los ocho municipios considerados en el área de acción de la FCBC, en su integridad, debido a que la mayoría de la información estadística disponible alcanza exclusivamente hasta el nivel municipal. La información segregada por comunidades no se encuentra disponible de forma completa, por lo que no ha sido posible tomarla como base del análisis descriptivo. Sin embargo, se ha utilizado aquella disponible para cálculos específicos en la etapa de evaluación integral.

*La población estimada total es de 135.000 habitantes, equivalente al 7,7% de la población total departamental*

### 2.1. Población total

La población estimada total de los municipios del área de estudio para el año 1999–2000 por el Instituto Nacional de Estadística, es aproximadamente de 135.000 habitantes, equivalente al 7,7% de la población total departamental. La población dentro de los límites del área de acción de la FCBC se estima en 109.629 habitantes. Como se observa en el cuadro II.B.1, el municipio con mayor población es San Ignacio, seguido por los municipios de Puerto Suárez, Roboré y San José. El municipio con menor población de toda el área es el municipio de San Rafael.

**Cuadro II.B.1 Población total de los municipios del área de estudio para el año 1999-2000**

Detalle	Población estimada para el año 1999-2000	Población estimada en el Área de acción de la FCBC
Dpto. de Santa Cruz	1.757.410	-
Prov. Velasco		
San Ignacio	38.397	24.577
San Miguel	10.268	5.413
San Rafael	3.540	3.540
Prov. Chiquitos		
San José	18.801	15.699
Roboré	19.961	19.961
Prov. Ángel Sandoval		
San Matías	11.311	11.311
Prov. Germán Busch		
Puerto Suárez	22.847	20.833
Puerto Quijarro	10.363	8.285
<b>TOTAL</b>	<b>135.488</b>	<b>109.629</b>

Fuente: <sup>9</sup>

La población indígena en el área de estudio representaba alrededor del 23% del total de la población, según datos del Censo Indígena de Tierras Bajas realizado en el año 1994 comparados con los datos del INE para 1995. Los municipios con mayor población indígena respecto al total serían: San Miguel (53%), San Ignacio (43%), San Rafael (31%) y San Matías (29%); los demás municipios mostraban porcentajes menores de población originaria variando entre el 3 y el 12%. El municipio de Puerto Quijarro no registró para ese año pobladores indígenas.

*La población indígena en el área de estudio representaba alrededor del 23% del total de la población*

**Cuadro II.B.2 Estimaciones de la población indígena en los municipios del área de estudio**

Provincia Sección Municipal	Total (100%) Año 1995*	Población indígena estimada Año 1994	Porcentaje de población indígena respecto al total
Prov. Velasco			
San Ignacio	34.869	14.894	43%
San Miguel	9.303	4.948	53%
San Rafael	3.207	985	31%
Prov. Chiquitos			
San José	16.246	1.904	12%
Roboré	17.298	654	4%
Prov. Ángel Sandoval			
San Matías	11.185	3.271	29%
Prov. Germán Busch			
Puerto Suárez	19.850	645	3%
Puerto Quijarro	9.000	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>120.958</b>	<b>27.301</b>	<b>23%</b>

\* INE dispone de datos de población por municipio solamente a partir del año 1995, por esta razón se los utiliza de forma referencial para la comparación con los datos de población del Censo Indígena de Tierras Bajas del año 1994.

Fuente: <sup>10</sup>

Según el mencionado censo, la gran mayoría de los pobladores originarios (97%) pertenecerían al pueblo chiquitano. Los pobladores de origen ayoreo serían alrededor de 600 personas, que habitan en los municipios de Puerto Suárez y Roboré y representarían el 2,3% sobre el total de población indígena. También, se registraba para ese año, una minoría de habitantes de origen guaraní representando tan sólo el 0,7%.

## 2.2. Población urbana y rural

La dinámica urbano-rural del país se caracteriza por una urbanización rápida, es así que el crecimiento de la población urbana es aproximadamente del 4,2% anual y muy por debajo se encuentra el crecimiento de la población en el área rural que se incrementa a un ritmo de 0,09% anual<sup>12</sup>.

El creciente proceso de urbanización del país se puede observar a través de los siguientes datos estadísticos: en el año 1950 la población urbana representaba el 33,8% de la población total, en 1976 representaba el 41,7% y, en 1992 la población urbana era el 57,5% de la población nacional<sup>12</sup>. Esto demuestra que el país va abandonando definitivamente su carácter de sociedad rural para convertirse en fundamentalmente urbana, como consecuencia de la pobreza y las limitaciones estructurales de la economía rural, principalmente en el occidente del país.

**Cuadro II.B.3 Estimaciones de población urbana y rural por municipio**

Detalle	Población para el año 1999-2000				
	Total (100%)	Urbana		Rural	
		Población	%	Población	%
Dpto. de Santa Cruz	1.757.410	1.265.335	72	492.075	28
Prov. Velasco					
San Ignacio	38.397	15.306	40	23.091	60
San Miguel	10.268	4.199	41	6.069	59
San Rafael	3.540	-	0	3.540	100
Prov. Chiquitos					
San José	18.801	11.112	59	7.689	41
Roboré	19.961	13.571	68	6.390	32
Prov. Ángel Sandoval					
San Matías	11.311	4.072	36	7.239	64
Prov. Germán Busch					
Puerto Suárez	22.847	15.972	70	6.875	30
Puerto Quijarro	10.363	8.285	80	2.078	20
<b>TOTAL</b>	<b>135.488</b>	<b>72.517</b>	<b>54</b>	<b>62.971</b>	<b>46</b>

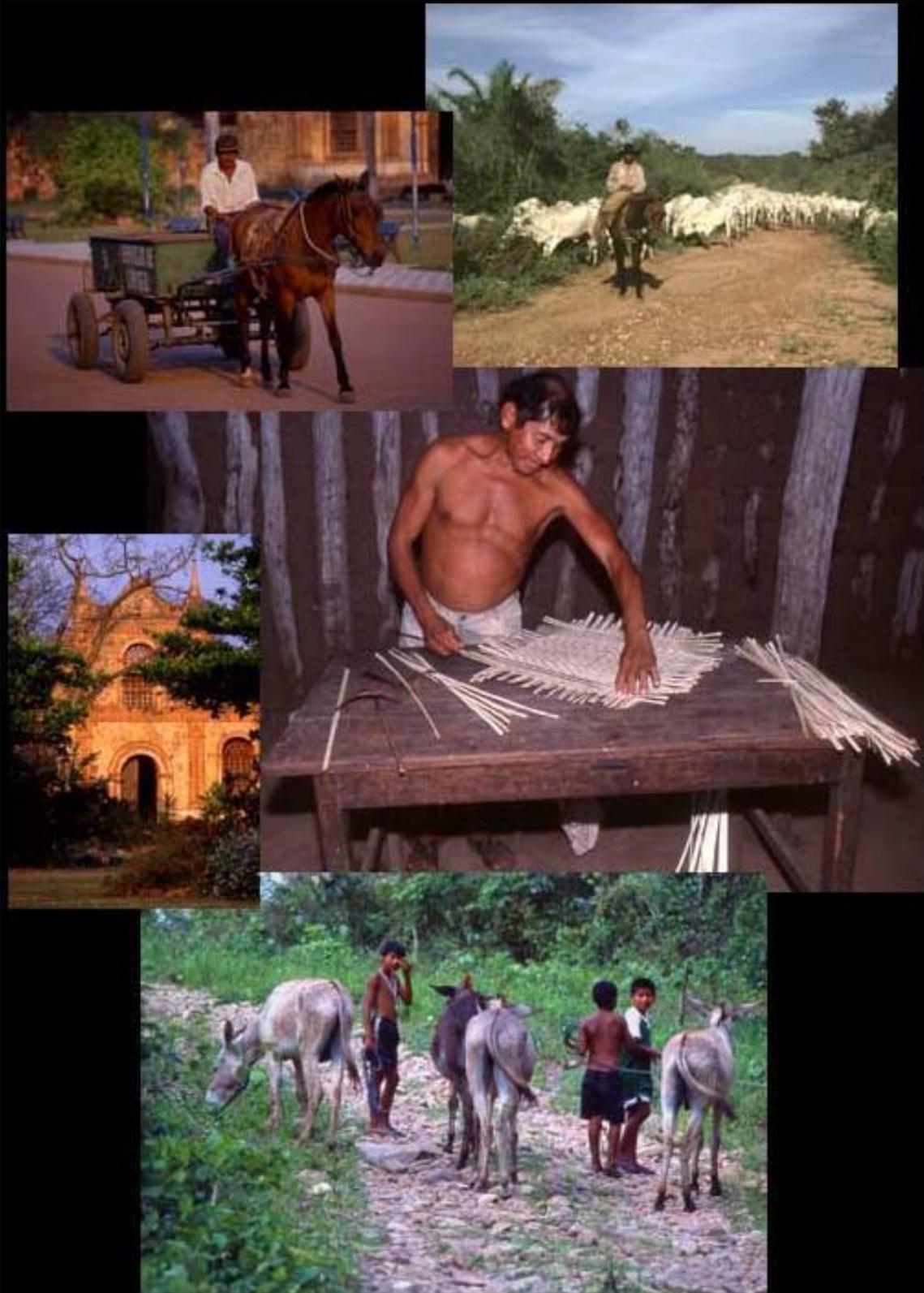
*Urbanización en un rango del 59 al 80%*

Fuente: <sup>9</sup>

Los municipios ubicados en la zona Norte del área de estudio (San Ignacio, San Miguel, San Rafael y San Matías) se caracterizan por tener mayor población rural en un rango de 59 a 100%. La capital del municipio de San Rafael con 1.141 habitantes no se considera población urbana de acuerdo a los parámetros utilizados por el INE, que establece como centros urbanos a las poblaciones con más de 2.000 habitantes. Los municipios del eje Sur del área de estudio (San José, Roboré, Puerto Suárez y Puerto Quijarro) presentan mayor grado de urbanización en un rango del 59 al 80%.

*La mayoría de las comunidades rurales de los municipios de San Miguel, San Ignacio, San José, San Rafael y San Matías pueden considerarse indígenas*

Lámina de fotos 4



**Gente y cultura**

Servicio de limpieza, San José (arriba izquierda)

Ganadería en la Chiquitania, alrededores San José (arriba derecha)

Artesano en Santo Corazón (medio derecha)

Iglesia jesuítica en San José (medio izquierda)

Niños en Santo Corazón (abajo)

Foto: S. Reichle

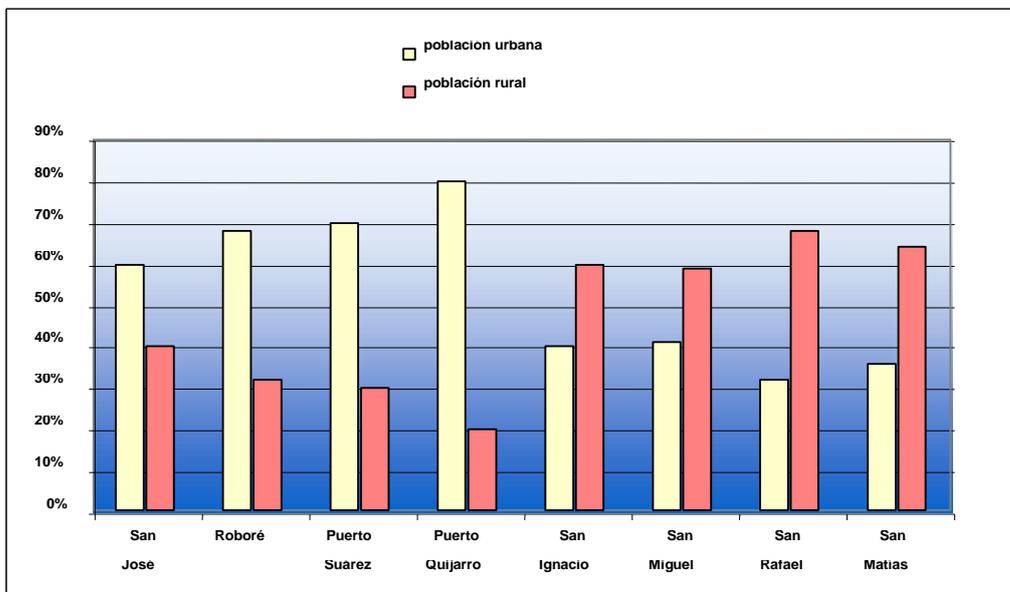
Foto: P. Ibisch

Foto: S. Reichle

Foto: S. Reichle

Foto: S. Reichle

Fig. II.B.1 Población urbana y rural por municipio



Fuente: Elaboración propia en base a <sup>9</sup>

Con base en estas estimaciones, la población total del área de estudio se distribuye en 72.517 habitantes de población urbana (54%) y 62.971 habitantes de población rural (46%). La población urbana de los municipios corresponde exclusivamente a las capitales municipales y la población rural corresponde a las comunidades indígenas y campesinas.

Considerando los límites del área de acción de la FCBC, la población urbana se mantiene en 72.517 habitantes ya que la delimitación incluye todas las localidades urbanas (capitales municipales) y la población rural correspondería a 37.101 habitantes. Aproximadamente dos de cada tres habitantes del área de acción de la FCBC viven en zonas urbanas.

El porcentaje de la población urbana que tiene Santa Cruz (72%) es mayor que el porcentaje de la población urbana nacional. El departamento de Santa Cruz tiene una tendencia mayor a aglomerar población en los centros urbanos en comparación a otros departamentos del país y estas tendencias también son válidas en el área de estudio.

### 2.3. Asentamientos poblacionales

Los asentamientos poblacionales en los municipios del área de estudio, a excepción de las capitales municipales que corresponden a núcleos urbanos, son comunidades rurales altamente dispersas con poblaciones muy por debajo de los 2.000 habitantes (parámetro mínimo utilizado por el INE a partir del cual se consideran pequeños centros poblados) o asentamientos semi-urbanos como es el caso de algunos asentamientos ayoreos.

A pesar de la existencia de numerosas comunidades en cada municipio, como es el caso de San Ignacio (111 comunidades), la mayor concentración de la población está en los centros urbanos. Esta situación coincide con la afirmación de que en Bolivia alrededor de un tercio de la población, vive en comunidades menores a 250 habitantes<sup>11</sup>.

**Cuadro II.B.4 Total de comunidades por municipio y número de comunidades indígenas**

Provincia Sección Municipal	No. total de comunidades	No. de comunidades indígenas	% de comunidades indígenas respecto al total
Prov. Velasco			
San Ignacio	111	86	77
San Miguel	36	30	83
San Rafael	16	10	62
Prov. Chiquitos			
San José	30	19	63
Roboré	26	9	35
Prov. Ángel Sandoval			
San Matías	34	19	56
Prov. Germán Busch			
Puerto Suárez	48	4	8
Puerto Quijarro	2	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>303</b>	<b>177</b>	<b>58</b>

Fuente: <sup>10</sup>

Como se observa en el Cuadro II.B.4, la mayoría de las comunidades rurales de los municipios de San Miguel, San Ignacio, San José, San Rafael y San Matías pueden considerarse indígenas, aunque no toda su población actual sea originaria. En los municipios de Roboré, Puerto Suárez y Puerto Quijarro, las comunidades existentes han sido creadas predominantemente por inmigrantes, razón por la cual las comunidades indígenas son una minoría o simplemente no existen, como es el caso de Puerto Quijarro.

Casi la totalidad de las comunidades indígenas pertenecen al pueblo chiquitano, con excepción de seis comunidades del pueblo ayoreo, tres en Roboré: Urucú, Santiago (Villa Betel) y el TCO Tobité; y tres en Puerto Suárez: Motacucito, El Carmen y el TCO Rincón del Tigre.

#### 2.4. Estructura de la población por sexo

La estructura de la población por sexo se muestra relativamente equilibrada (Cuadro II.B.5) ya que del total de habitantes del área, el 53% corresponde al sexo masculino y el 47% al sexo femenino, mostrando un índice de masculinidad promedio de 1,11 hombres por cada mujer, superior a la tasa departamental.

**Cuadro II.B.5 Población por sexo**

Detalle	Población para el año 1999-2000			
	Total (100%)	Hombres	Mujeres	Índice de Masculinidad
Dpto. de Santa Cruz	1.757.410	891.798	865.611	1,03
Prov. Velasco				
San Ignacio	38.397	20.044	18.353	1,09
San Miguel	10.268	5.181	5.087	1,02
San Rafael	3.540	1.855	1.685	1,10
Prov. Chiquitos				
San José	18.801	9.784	9.017	1,09
Roboré	19.961	10.440	9.521	1,09
Prov. Ángel Sandoval				
San Matías	11.311	6.074	5.237	1,15
Prov. Germán Busch				
Puerto Suárez	22.847	12.094	10.753	1,12
Puerto Quijarro	10.363	5.699	4.664	1,19
<b>TOTAL</b>	<b>135.488</b>	<b>71.171</b>	<b>64.317</b>	<b>Promedio 1,11</b>

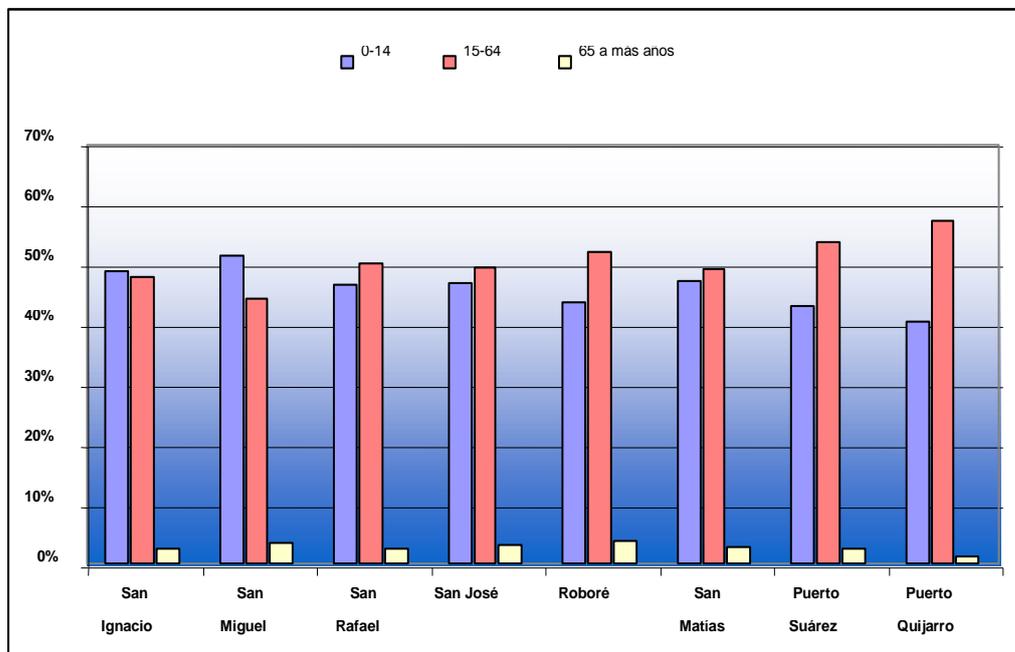
Fuente: <sup>9</sup>

## 2.5. Estructura de la población por grupos etáreos

Se han tomado de forma referencial los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del INE para el año 1992, en el cual aproximadamente el 43% de la población en el área de estudio era menor a 14 años, un porcentaje similar correspondía para la población entre 15 y 44 años, y sólo el 13% era mayor a 45 años.

*En 1992 el 43% de la población en el área de estudio era menor a 14 años*

Fig. II.B.2 Estructura de la población por grupos etáreos



Fuente: <sup>15</sup>

Asumiendo que estos porcentajes no han sufrido grandes variaciones en la actualidad, se puede prever que el alto porcentaje de población joven, menores a 15 años, que permanece en la región, es el futuro sujeto demandante de tierra o de migración según las tendencias de movilidad poblacional registradas. Por otra parte, el porcentaje similar de población entre 15 y 44 años, constituye actualmente el grueso de la población económicamente activa.

La tendencia de la población joven a abandonar las áreas rurales e instalarse en los centros urbanos, probablemente se deba a la ideal perspectiva de mayor acceso a fuentes de trabajo y educación, así como a salud, servicios básicos y otros elementos que tienen que ver con la mejora de las condiciones de vida. No obstante, en las áreas urbanas no siempre se logra conseguir esta situación social y por el contrario, se agudiza la pobreza.

De la población joven que emigra del área rural, generalmente las mujeres se enrolan en el grupo de empleadas domésticas de los centros poblados, y los varones, emigran para la prestación del servicio militar y/o la culminación de los estudios.

## 2.6 Densidad de población

Bolivia muestra una alta dispersión social, con una densidad poblacional de 7,2 hab./km<sup>2</sup> <sup>(11)</sup>; Santa Cruz registra una densidad aún menor de 4,7 hab./km<sup>2</sup> y en la mayoría de los municipios del área de estudio los índices de densidad son aún más bajos que en el departamento.

**Cuadro II.B.6 Densidad demográfica por municipio**

Detalle	Población para el año 1999-2000	Superficie (km <sup>2</sup> )*	Densidad Demográfica (hab./km <sup>2</sup> )
Dpto. Santa Cruz	1.757.410	370.621	4,7
Prov. Velasco			
San Ignacio	38.397	48.994,59	0,78
San Miguel	10.268	8.822,95	1,16
San Rafael	3.540	9.730,97	0,36
Prov. Chiquitos			
San José	18.801	22.410,93	0,84
Roboré	19.961	7.653,48	2,61
Prov. Angel Sandoval			
San Matías	11.311	27.017,69	0,42
Prov. Germán Busch			
Puerto Suárez	22.847	22.507,77	1,02
Puerto Quijarro	10.363	1.403,17	7,39
<b>Total</b>	<b>135.488</b>	<b>148.541,55</b>	

\*Valores calculados mediante SIG a partir de cartografía digital INE. Límites municipales definidos por COMLIT, no aprobados por el Congreso Nacional.

Fuente: <sup>9</sup>

Según los datos promedio de densidad poblacional (cuadro II.B.6), ésta varía entre 0,42 hab./km<sup>2</sup> que corresponde al municipio de San Matías y 2,61 hab./km<sup>2</sup> del municipio de Roboré, con excepción de Puerto Quijarro que registra una densidad de 7,39 hab./km<sup>2</sup>, superando la media departamental y con el 80% de su población exclusivamente urbana.

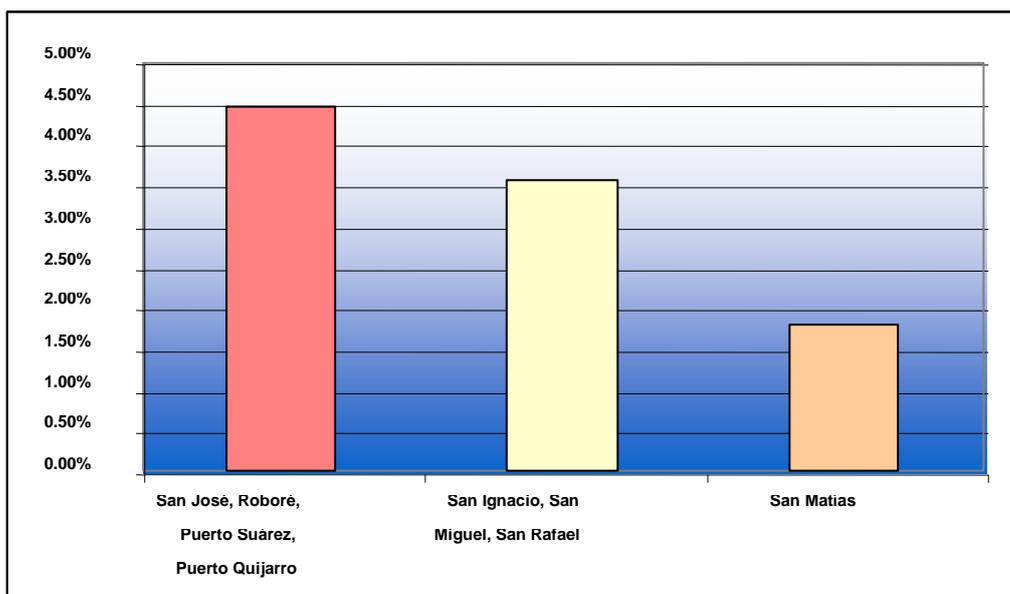
*La densidad poblacional varía entre 0,42 hab./km<sup>2</sup> y 2,61 hab./km<sup>2</sup>, con excepción de Puerto Quijarro que registra una densidad de 7,39 hab./km<sup>2</sup>*

Con el fin de contar con datos más precisos de este indicador, se realizó un ajuste de la densidad poblacional que sirvió como insumo para la fase de evaluación integral. La Fig. II.B.3, muestra en formato de cuadrículas, los distintos rangos de densidad poblacional en el área de estudio, donde se observa claramente la diferencia entre los centros urbanos y el resto del área. La mayor parte de la población (54%) se concentra en las localidades urbanas de los municipios y el restante (46%) de la población se distribuye en pequeñas comunidades dispersas del área rural.

**2.7. Crecimiento de la población, tasa de fecundidad y de mortalidad infantil**

Como no se cuenta con un censo reciente que permita tener información actualizada del crecimiento de la población, se ha hecho uso de los indicadores sociodemográficos del período intercensal 1976-1992, a nivel provincial, registrados por el INE.

**Fig. II.B.3. Crecimiento anual de la población en el área de estudio**



Fuente: Elaboración propia en base a <sup>9</sup>

PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

### ESTIMACION DEL IMPACTO ACTUAL POR DENSIDAD POBLACIONAL

#### LEYENDA

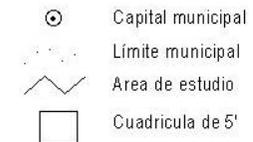
Valoración



Habitantes/km<sup>2</sup>



Signos convencionales



Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001

San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

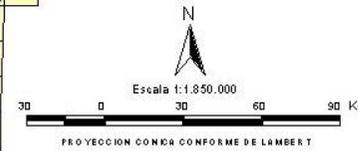
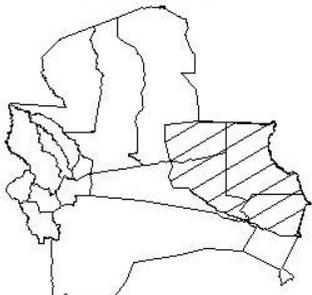
San José

Roboré

Puerto Suárez

Puerto Quijarro

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE  
SANTA CRUZ - BOLIVIA



Según esta información, las tasas de crecimiento de los municipios de las provincias Germán Busch y Chiquitos son mayores a la departamental, mientras que las tasas de las provincias Velasco y Angel Sandoval son menores.

**Cuadro II.B.7 Tasa de crecimiento, tasa de mortalidad infantil y tasa global de fecundidad**

Detalle	Tasa de crecimiento (% al año)	Tasa de mortalidad infantil (1)	Tasa global de fecundidad (2)
Dpto. Santa Cruz	4,16	57	5,1
Prov. Velasco			
San Ignacio	3,57	62	7,9
San Miguel	3,57	62	7,9
San Rafael	3,57	62	7,9
Prov. Chiquitos			
San José	4,47	65	6,5
Roboré	4,47	65	6,5
Prov. Angel Sandoval			
San Matías	1,82	47	7,4
Prov. Germán Busch			
Puerto Suárez	4,47	55	5,5
Puerto Quijarro	4,47	55	5,5

(1) Niños que mueren antes de cumplir 1 año, por cada 1000 nacidos vivos

(2) Número de hijos por mujer, al término de su periodo fértil

Fuente: <sup>9</sup>

La tasa de mortalidad infantil en el departamento de Santa Cruz, es de 57 casos por cada mil niños nacidos vivos y en el área de estudio fluctúa entre 47 y 64 casos (cuadro II.B.7). Llama la atención que la tasa más baja corresponde al municipio de San Matías frente a otros municipios que tienen más acceso a servicios médicos como Roboré y San José.

La alta tasa de mortalidad en la zona se puede atribuir a varias causas como son la dispersión de los asentamientos y la correspondiente distancia hacia los centros urbanos, la carencia de programas de salud estables, servicios e infraestructura precarios, especialmente en el área rural, escasos conocimientos y prácticas preventivas de salud por parte de la población y otros.

Respecto a las tasas globales de fecundidad registradas en la región, las más altas corresponden a los municipios de San Ignacio, San Miguel, San Rafael y San Matías, donde también se tienen los índices de pobreza más altos de la región. Sin embargo, las tasas de crecimiento de estos municipios son las más bajas, lo cual se puede atribuir a las altas tasas de mortalidad infantil y considerables tasas de emigración de la población.

## 2.8. Movilidad espacial de la población

Las estadísticas sobre los procesos migratorios en la región son bastante imprecisas. Sin embargo, con los datos que se cuenta se puede afirmar que existe emigración tanto temporal como permanente y una inmigración que tiende a ser permanente.

### Emigración

La emigración del campo a la ciudad se ha acrecentado en los últimos años, convirtiéndose en un fenómeno de carácter casi irreversible que ha influido de manera determinante en la disminución de la importancia de la población rural en relación a la urbana<sup>12</sup>.

*La emigración del campo a la ciudad se ha acrecentado en los últimos años*

**Fig.II.B.4 Estimación del impacto actual por densidad poblacional**

Como se observa en el cuadro II.B.8, la emigración de los habitantes de la región muestra dos rangos diferenciados, los municipios de San Ignacio, San Miguel, San José y San Matías con porcentajes aproximados entre el 1% y el 6% y los municipios de San Rafael, Puerto Suárez y Puerto Quijarro que registran porcentajes mucho más altos, entre el 12% y el 19%.

**Cuadro II.B.8 Estimaciones sobre emigración e inmigración para el periodo intercensal**

1992-2000

Detalle	Emigración (%)	Destinos de los emigrantes	Inmigración (%)	Procedencia de los inmigrantes
Prov. Velasco San Ignacio San Miguel San Rafael	2,40 6,20 19,30	Ciudades S.Ignacio, S.José, SCZ S.José, S.Ignacio, SCZ	NC 3,50 14,40	Campo e interior del país Interior del país Municipios vecinos e interior del país
Prov. Chiquitos San José Roboré	2,00 NC	SCZ, S.Ignacio, S.Matías NC	43,00 NC	Interior del país, Brasil, Menonitas NC
Prov. Angel Sandoval San Matías	1,69	SCZ, San Luis de Cáceres	52,80	SCZ (90%), Cbba (2%), LP (2%)
Prov. Germán Busch Puerto Suárez Puerto Quijarro	12,00 15,00	SCZ, Brasil SCZ, Brasil	37,20 63,40	Interior del país, Brasil Interior del país, Brasil, Argentina, Paraguay y Perú

NC: no se conoce

Fuente: <sup>9</sup>

La emigración temporal es practicada por aquella población rural que se mueve hacia las capitales municipales con el fin de realizar actividades comerciales para su subsistencia o aquella población que emigra hacia las capitales departamentales o polos de desarrollo comercial, como es el caso de Puerto Quijarro.

Se sabe que en los años 1989-90 la capacidad de infraestructura y de servicios de Puerto Quijarro fue insuficiente para el flujo migratorio temporal generado por la actividad económica que se desarrollaba en ese punto fronterizo, gracias a la diferencia cambiaria favorable a las importaciones de productos comprados en Bolivia por ciudadanos brasileños. Una vez modificada la paridad cambiaría, cesó casi de inmediato el turismo comercial, ocasionando una serie de trastornos en la dinámica económica de la frontera.

Otra causa de emigración interna, que puede ser temporal o definitiva, es aquella que se da en los grupos juveniles que salen para continuar estudios, para cumplir el servicio militar, para buscar trabajo como empleadas domésticas o para buscar otras oportunidades en las ciudades.

### Inmigración

La inmigración en el área de estudio es un proceso que se ha dado desde los inicios de la colonización: los conquistadores españoles, los jesuitas, los hacendados llegados de la capital oriental, los colonos extranjeros y los colonos de la región andina de nuestro país.

Según los datos registrados, a excepción del municipio de San Miguel (3,5%), los porcentajes están muy por encima de los de emigración, entre el 14 y el 60%, correspondiendo éste último al municipio de Puerto Quijarro, donde la gran mayoría de los inmigrantes llegan motivados por las mejores oportunidades, especialmente, comerciales que ofrece dicho municipio. La inmigración definitiva se da tanto en la zona urbana como en la zona rural. La inmigración urbana consiste en asentamientos definitivos de personas del interior del país así como del área rural de la misma región, y se realiza por motivos de trabajo, comercio y mejora de la calidad de vida.

*Los porcentajes de inmigración están muy por encima de los de emigración*

*Los menonitas que se asentaron en San José representan el 20% de la población del municipio*

La inmigración a las comunidades rurales se realiza por la compra o dotación de tierras para dedicarse a la actividad agropecuaria, por parte de personas provenientes generalmente de las ciudades y también del exterior, como es el caso de los menonitas que se asentaron en San José y representan el 20% de la población del municipio y el 9% de las unidades productivas de toda el área de estudio.

Algunas de las causas de la inmigración pueden ser atribuidas a la adjudicación de tierras apropiadas para la actividad agropecuaria (fundamentalmente ganadera), explotación de recursos naturales renovables y no renovables (principalmente madera y minerales).

## 2.9. Aspectos culturales actuales

### Idioma

Según indicadores del censo de 1992, el idioma más hablado en la zona de estudio es el castellano con un rango del 69 al 80%, le siguen en importancia idiomas extranjeros como el portugués y el alemán-bajo que hablan los menonitas con rangos que van desde el 0,18 al 12,3%; y también resalta el idioma quechua, con un rango del 0,43 al 10,11%, hablado por los inmigrantes de la región andina.

**Cuadro II.B.9 Estimaciones de la población de 6 y más años por idioma más hablado**

Provincia Sección Municipal	Castellano %	Aymara %	Quechua %	Guaraní %	Otras lenguas nativas %	Extranjero %
Prov. Velasco						
San Ignacio	77,43	0,62	2,41	0,44	6,28	1,58
San Miguel	76,28	0,12	0,43	0,12	7,53	0,18
San Rafael	77,77	0,28	0,93	1,86	2,89	1,03
Prov. Chiquitos						
San José	69,02	0,61	2,02	0,12	0,94	12,30
Roboré	82,02	2,16	4,53	0,17	1,63	1,91
Prov. Ángel Sandóval						
San Matías	77,63	1,54	2,23	0,09	0,84	8,10
Prov. Germán Busch						
Puerto Suárez	80,78	1,58	4,72	0,45	2,23	7,96
Puerto Quijarro	80,64	3,63	10,11	0,28	0,28	9,91

Fuente: <sup>9</sup>

Como se observa en el cuadro II.B.9, los idiomas nativos se hablan en porcentajes inferiores al 10% cabe resaltar que en el caso de los municipios de la provincia Velasco, aunque la práctica cotidiana de la lengua nativa está en proceso de una gradual desaparición, todavía entre el 2,89 y 7,53% de la población habla chiquitano, porcentaje que corresponde al sector indígena que tiene una fuerte identidad étnica en la provincia.

El idioma portugués alcanza porcentajes importantes en los municipios fronterizos como Puerto Quijarro, Puerto Suárez y San Matías; el alemán-bajo es el idioma hablado por los menonitas en el municipio de San José donde residen aproximadamente 500 familias; y el porcentaje de la población que habla quechua está directamente relacionado a las zonas con mayor inmigración de pobladores procedentes de la región andina del país; es el caso de los municipios de Puerto Quijarro, Puerto Suárez y Roboré.

### Religión

En los municipios San Ignacio, San Miguel, San Rafael y San José, se evidencia una fuerte presencia de los referentes sincréticos de la época misional, a través de la importancia que se concede a la celebración de las festividades religiosas como eventos sociales fundamentales.

La iglesia católica es, tanto actual como antiguamente, el vínculo de las expresiones espirituales con las seculares, en los rituales administrativo - políticos y en los acontecimientos privados. La presencia de agrupaciones religiosas protestantes, no es representativa numéricamente en estos municipios<sup>10</sup>.

En los municipios San Matías, Puerto Suarez, Puerto Quijarro y Roboré, se expresan pocos rasgos de esta tradición, dando lugar a formas más pasivas de práctica religiosa - sincrética de la religión católica. En estos últimos la influencia de los sectores protestantes es potencialmente más importante<sup>10</sup>.

### **Relaciones de género**

En el área de estudio, las relaciones entre hombres y mujeres tienen las mismas características casi generalizadas de las sociedades del resto del país, con el agravante de algunas marcadas diferencias que se dan en el ámbito rural y que pueden considerarse como desfavorables para las mujeres.

Las actividades ligadas a la dimensión reproductiva familiar, son de responsabilidad casi exclusiva de las mujeres. Sin embargo, estas actividades no son reconocidas como "trabajo", al no tener una remuneración económica, y por tanto, son menos valoradas en relación a las actividades productivas y públicas<sup>10</sup>. Como parte de su rol reproductivo, también son las mujeres las que tradicionalmente defienden su cultura y son difusoras innatas de sus costumbres ancestrales.

Respecto a las actividades públicas, son los hombres los que mantienen tradicionalmente la representatividad familiar y acceden con mayor facilidad a las plataformas públicas: política, de representación civil, etc.

En el ámbito productivo, los roles de hombres y mujeres son compartidos con algunas especializaciones, las cuales varían según el tipo de actividad a la que se dediquen (comercio, agricultura, ganadería y otros). En las actividades productivas agrícolas, participa toda la familia campesina en su conjunto, hombres y mujeres (niños y adultos), por tanto cada miembro tiene asignadas sus funciones según la época y tipo de actividad. Los roles en la actividad comercial son similares y cuentan con la participación de toda la familia. En cuanto a la actividad pecuaria, existe una división marcada del trabajo por género, donde la mayor responsabilidad tienen los hombres con ayuda de los niños, que generalmente se encargan del cuidado del ganado mayor. En la actividad forestal, son los hombres los que tienen el rol principal<sup>10</sup>.

Respecto a la participación de la mujer en la toma de decisiones, a nivel familiar se puede observar que tradicionalmente el hombre es considerado "jefe de hogar" y por tanto el que toma las decisiones, sobretodo, porque tiene bajo su control los ingresos económicos. Sin embargo, cada vez más mujeres están participando en actividades remuneradas que generan ingresos y como consecuencia tienen mayor acceso a los procesos de toma de decisiones en su hogar.

La participación de la mujer en la toma de decisiones de nivel público (comunal, municipal, etc.) todavía es débil. Aunque muchas mujeres están siendo capacitadas para mejorar su acceso a niveles de toma de decisiones más allá del hogar, todavía es muy difícil encontrar mujeres en posiciones importantes en las organizaciones comunales, distritales y municipales.

### **Influencias culturales**

En el área de estudio, por una parte existe una fuerte influencia cultural del modelo brasileño, vecino cercano con el que existe interrelación a todo nivel y que se expresa en gustos musicales, gastronomía, modas conductuales e interés en aprender la lengua portuguesa. Esta influencia es más notoria en el segmento joven de la población.

***Cada vez más mujeres están participando en actividades remuneradas que generan ingresos y como consecuencia tienen mayor acceso a los procesos de toma de decisiones en su hogar***

Por otra parte, los inmigrantes procedentes de la región andina del país, son otro actor social tipificado que tiene marcada influencia en el cambio cultural. Sin embargo, este cambio se da de manera más sutil, especialmente en los ámbitos de la forma de celebración de determinados eventos sociales (ch'alla, entradas folklóricas con danzas andinas, etc.) y la gastronomía<sup>10</sup>.

No obstante, los municipios de origen misional están en un proceso de revalorización de sus tradiciones culturales y esto puede significar de alguna manera un freno a las influencias externas, en el sentido positivo de respeto por todas las formas culturales que conviven en un mismo territorio.

## 2.10. Aspectos ocupacionales

### Población en edad de trabajar y económicamente activa

El Censo Nacional de Población y Vivienda de 1992, considera población ocupada y económicamente activa a las personas que tienen más de 7 años de edad, según la situación en que se encontraban una semana antes a la realización del censo.

Los porcentajes de población en edad de trabajar, población económicamente activa y desocupados son similares a los departamentales y también a los nacionales. Se observan unas pocas diferencias, excepcionalmente, en algunos municipios del área de estudio.

**Cuadro II.B.10 Población en edad de trabajar y económicamente activa**

Provincia Sección Municipal	% pobl. en edad de trabajar (7 y más)	% de población económicamente activa (1)		
		Total	Hombres	Mujeres
Total Dpto. Santa Cruz	80,1	48,3	62,9	33,7
Prov. Velasco	74,3	46,8	62,3	29,5
San Ignacio	74,8	46,6	61,7	29,8
San Miguel	72,7	44,4	60,8	27,5
San Rafael	74,4	55,1	71,5	32,4
Prov. Chiquitos	77,7	44,8	60,2	26,6
San José	75,8	43,1	58,8	25,8
Roboré	79,8	35,6	46,4	23,6
Prov. Ángel Sandóval	75,7	55,8	64,0	46,0
San Matías	75,7	55,8	64,0	46,0
Prov. Germán Busch	78,4	46,2	59,0	31,2
Puerto Suárez	78,4	44,6	58,1	28,9
Puerto Quijarro	78,4	49,8	60,8	36,4

(1) Porcentaje de PEA: Porcentaje de población que participa en la actividad económica de 7 y más años de edad respecto a la población en edad de trabajar. La PEA está conformada por los que estaban ocupados, cesantes y aspirantes.

Fuente: <sup>13</sup>

Según el cuadro II.B.10, la población en edad de trabajar (de 7 y más años de edad) es del orden del 72% al 80% de la población total. La población económicamente activa (PEA) sobre el total de la población en edad de trabajar varía entre 43% y 55% con excepción de Roboré que muestra un 35%.

El resto lo constituye la población que no trabaja y/o que no percibe renta, como ser: jubilados, rentistas, estudiantes, amas de casas y otros.

Relacionando la PEA según el sexo, se verifican marcadas diferencias. Mientras la participación del hombre fluctúa entre el 58% y el 71% en el área del proyecto, la participación de la mujer va desde el 25% hasta 36%.

Las diferencias se presentan en Roboré, que muestra los menores porcentajes de participación de hombres y mujeres en la PEA (46 y 23% respectivamente) y en San Matías que presenta los mayores porcentajes de participación en ambos sexos (64 % de varones y 46% de mujeres).

## Ocupación y categoría ocupacional de la Población Económicamente Activa

La ocupación de la población económicamente activa en el área, está concentrada principalmente en las actividades agrícolas, pecuarias y en el comercio<sup>13</sup>.

Según el cuadro II.B.11, los municipios donde prevalecen las actividades agrícolas, pecuarias y forestales son San José, San Ignacio, San Miguel, San Rafael y San Matías.

Los municipios donde la actividad comercial es más importante son Puerto Suárez y Puerto Quijarro, 12,8% y 24,6% respectivamente, en comparación con el 2,2% y 5,9% de la PEA que se ocupa en actividades primarias. La vocación comercial de estos municipios se explica por su ubicación en una de las fronteras más dinámicas del país, debido al alto intercambio comercial con el Brasil.

Por su parte el municipio de Roboré muestra un ligero predominio de la PEA dedicada al trabajo agrícola, pecuario y forestal (23,9%) y un 10,6% dedicada a actividades comerciales.

*Los municipios donde prevalecen las actividades agrícolas, pecuarias y forestales son San José, San Ignacio, San Miguel, San Rafael y San Matías*

**Cuadro II.B.11 Población Económicamente Activa según principales actividades laborales**

Provincia Sección Municipal	Trabajo agrícola, pecuario y forestal	Vendedores, comerciantes
	% total	% total
Total Dpto. Santa Cruz	27,6	12,6
Prov. Velasco	51,7	5,4
San Ignacio	48,9	6,2
San Miguel	67,9	3,2
San Rafael	42,2	2,6
Prov. Chiquitos	44,6	6,5
San José	43,3	7,5
Roboré	23,9	10,6
Prov. Ángel Sandoval	57,6	6,2
San Matías	57,6	6,2
Prov. Germán Busch	15,2	16,9
Puerto Suárez	2,2	12,8
Puerto Quijarro	5,9	24,6

Fuente: <sup>13</sup>

Según categorías ocupacionales, la mayor parte de la PEA corresponde a obreros y empleados, con excepción de los municipios de Puerto Quijarro, San Miguel y San Matías donde el porcentaje de trabajadores por cuenta propia es mayor.

**Cuadro II.B.12 Población Económicamente Activa por categoría ocupacional\***

Provincia Sección Municipal	% de obreros, empleados	% trabajadores por cuenta propia	% trabajadores familiares no remunerados	% de patrones y cooperativas
Total Dpto. Santa Cruz	54,2	38,2	5,4	2,2
Prov. Velasco	47,8	44,4	6,8	1,0
San Ignacio	51,3	41,3	5,4	2,0
San Miguel	27,9	58,5	12,2	1,4
San Rafael	59,3	32,1	7,5	1,1
Prov. Chiquitos	57,5	32,7	8,9	0,9
San José	47,7	40,4	10,8	1,1
Roboré	50,7	39,6	8,7	1,0
Prov. Ángel Sandoval	34,9	49,8	14,0	1,3
San Matías	34,9	49,8	14,0	1,3
Prov. Germán Busch	49,5	45,7	3,1	1,7
Puerto Suárez	54,3	40,7	2,7	2,3
Puerto Quijarro	40,3	53,8	3,9	2,0

\*Excluye a los aspirantes (en búsqueda de trabajo por primera vez) y a los que no especificaron su categoría ocupacional.

Fuente: <sup>13</sup>

En la mayoría de los municipios los porcentajes de trabajadores por cuenta propia superan el promedio departamental, lo cual está ligado a las actividades relacionadas con la producción primaria y el acceso al recurso tierra.

## 2.11. Indicadores socioeconómicos

En Bolivia la pobreza y la marginalidad son extremas, ya que aproximadamente el 70% de los hogares son pobres, situación que se agudiza en el área rural donde alrededor del 94% de la población sufre de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) según el INE, 1992.

### Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Es un índice que mide la pobreza considerando los siguientes parámetros: número de personas por vivienda y por habitación, disponibilidad y calidad del agua que consume y utiliza la familia, asistencia de niños a la escuela, nivel de ingresos y educación del jefe del hogar.

Como se observa en el cuadro II.B.13, los municipios que registran mayor porcentaje de NBI para el año 1992, son San Ignacio, San José, Roboré y San Matías, todos alrededor del 90%. Puerto Suárez, Puerto Quijarro y San Rafael, tienen porcentajes de pobreza menores pero similares al promedio departamental del 60%.

Esto muestra que los municipios predominantemente urbanos son municipios con menores niveles relativos de pobreza respecto a los municipios predominantemente rurales. Así, mayor pobreza se encuentra donde la agricultura es la actividad tradicional y donde los centros urbanos son más distantes.

Cabe destacar que las poblaciones fronterizas son consideradas menos pobres, por los siguientes factores: la intensidad de actividades comerciales generadas por el momento económico favorable o desfavorable para el país que permite una mayor exportación o importación de productos, las oportunidades de empleo por estas actividades y la posibilidad de realizar actividades ilícitas pero rentables como el contrabando y el narcotráfico.

*Mayor pobreza se encuentra donde la agricultura es la actividad tradicional y donde los centros urbanos son más distantes*

### Incidencia de Pobreza (IDP)

Es un indicador sintético que mide la pobreza en base a la carencia de servicios públicos de la población: agua, saneamiento y electricidad), indicando el porcentaje de hogares pobres (moderados, indigentes y marginales) sobre el total.

**Cuadro II.B.13 Índices de pobreza y de desarrollo humano**

Provincia Sección Municipal	Necesidades Básicas Insatisfechas (%) <sup>14</sup>	Incidencia de Pobreza <sup>14</sup>	Índice de Desarrollo Humano <sup>15</sup>
Total Dpto. Santa Cruz	60,5	46,2	
Prov. Velasco			
San Ignacio	89,4	85,1	0,495
San Miguel	72,2	91,6	0,464
San Rafael	60,0	88,7	0,504
Prov. Chiquitos			
San José	86,6	68,2	0,539
Roboré	93,1	57,6	0,527
Prov. Angel Sandoval			
San Matías	88,6	86,9	0,518
Prov. Germán Busch			
Puerto Suárez	59,6	55,3	0,565
Puerto Quijarro	59,6	58,6	0,611

Fuente: <sup>15</sup> y <sup>16</sup>

Al igual que en el caso del indicador anteriormente mencionado, la incidencia de pobreza registrada en el área de estudio, muestra altos porcentajes de carencia de servicios públicos por parte de los hogares, manteniéndose los porcentajes más altos para los municipios con mayor población rural y más bajos para los municipios más urbanos.

### **Índice de Desarrollo Humano (IDH)**

Es un indicador también sintético, construido por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que mide el logro medio de un país en términos de tres indicadores básicos:

- *Longevidad*: como expresión de una atención adecuada de salud y nutrición, medida por la esperanza de vida al nacer.
- *Nivel educacional*: medido en función de una combinación de alfabetización de adultos y tasas de matrícula combinada en educación primaria, secundaria y terciaria.
- *Nivel de vida*: medido por el PIB per cápita real, entendiendo a los ingresos como medios para adquirir las capacidades básicas para el desarrollo.

La valoración oficial del IDH es la siguiente:

0,000 – 0,399 = muy bajo
0,400 – 0,499 = bajo
0,500 – 0,700 = medio

Según el PNUD, Bolivia ocupa el lugar 113 de 175 países según parámetros de desarrollo humano como ser el PIB real per cápita que alcanza en promedio a \$US. 1.005.- y el IDH que es de 0,531, es decir medio. Según el cuadro II.B.13, p. II.111, la mayoría de los municipios del área de estudio, también muestran Índices de Desarrollo Humano medios, con excepción de San Ignacio y San Miguel, que registran índices valorados como bajos.

## **3. La población indígena en el Bosque Seco Chiquitano**

(J. Riester, A. Rivero & G. Zolezzi)

### **3.1. Ocupación territorial y uso de recursos**

La zona del Bosque Chiquitano previa a la colonia se caracterizó por la presencia de diversidad de pueblos indígenas de lenguas aisladas y escasa población. El "Chiquito", nombre de una de las lenguas, es una nominación que dieron los españoles a diferentes pueblos indígenas que hablaban lenguas diferentes y que en la época pre-colonial constituían pueblos y culturas diferentes, sobre los cuales no se conocen con precisión su grado de vinculación lingüística y social<sup>17</sup>.

La diversidad cultural de la zona fue aparejada a la diversidad geográfica y de ecosistemas. Los pueblos identificados por sus lenguas aisladas fueron culturalmente diversos pero tuvieron cierta influencia de las culturas arawak de su entorno<sup>17</sup>. Fueron grupos humanos muy diferenciados en cuanto a su cultura espiritual, pero que enfrentaron problemas similares para el acceso a los recursos, siendo la falta de agua y frágiles suelos, los factores críticos para su desarrollo que exigieron respuestas culturales y organizaciones sociales con gran capacidad de adaptación a un hábitat de fuertes restricciones. No predominó un modo de producción particular en la época pre-colonial, aunque se estima que pudieron haber conocido ya la agricultura no obstante dependían de manera notable de la cacería.

Existieron múltiples combinaciones de estrategias de apropiación y uso de los recursos naturales por diferentes tipos de sociedades que tenían en común un uso amplio del espacio. La lógica que regía su presencia y desplazamiento implicaba un desarrollo tecnológico sofisticado no siempre reflejado en su cultura material, sino más bien en sus prácticas de apropiación de los recursos naturales y su comportamiento conservacionista, sus conceptos de pertenencia humana como parte de la naturaleza a la que debían servir y adaptarse<sup>18</sup>.

*La diversidad cultural de la zona fue aparejada a la diversidad geográfica y de ecosistemas*

Lo común a todos esos pueblos diversos, era la ocupación de grandes espacios territoriales, un uso no especializado de los recursos naturales, ausencia de procesos de transformación del medio de sustentación natural y un carácter étnico de sus sociedades. Se trata de sociedades igualitarias en las que la división sexual del trabajo y generacional estructuran las relaciones sociales sobre la base del parentesco, existiendo múltiples formas de arreglos de matrimonio y alianzas, para las cuales, no se puede aventurar una forma dominante específica.

### **3.2. Las misiones jesuíticas**

Entre 1692 a 1767, las misiones jesuíticas lograron concentrar al 65% de la población indígena, un conjunto de 35 etnias, y fundar, luego de una resistencia guerrera y cultural, un total de 10 misiones en las áreas donde ya se concentraba la población local y, por lo tanto, existían condiciones ecológicas y recursos para sostener a una población sedentaria. La utilización del espacio por los sectores sociales conquistadores utiliza la lógica preexistente y la aprovecha hasta donde le es posible. Entre los siglos XV y XX, el proceso de conquista tiene un carácter común caracterizado por no desarrollar una transformación del espacio territorial y del medio ambiente aunque se den algunos casos espectaculares y dramáticos como el “boom del caucho” – y algunos conflictos en zonas ganaderas, tanto en el Beni como en Santa Cruz<sup>19</sup>.

Las reducciones congregaron a varios pueblos dentro un régimen de vida y trabajo constituyendo una nueva estrategia de ocupación económica, uso del espacio y de los recursos humanos y naturales. El proceso condujo a la coexistencia de dos realidades: los indígenas reducidos y los que hicieron resistencia fuera de las misiones, que los condujo a zonas de refugio. Los pocos pueblos que reprodujeron su vida pre-colonial lo hicieron bajo presión y en territorios disminuidos y marginales con mayor dificultad para la subsistencia. Entre aquellos pueblos, se tienen los ayoreos que se plegaron hacia las zonas chaqueñas.

A partir de la época misional jesuítica, se sigue la huella a dos pueblos indígenas en la zona del Bosque Chiquitano: al pueblo chiquitano – ya como conjunto de pueblos étnicos – fusionados por el proceso colonial que genera el surgimiento de una identidad chiquitana dominante por encima de sus bases culturales y lingüísticas diversas; y, al pueblo ayoreo, que se resiste a las misiones. Ambos pueblos son habitantes de ese amplio territorio desde la época pre-colonial, el mismo que será fragmentado y separado primero por el proceso colonial y luego por el republicano.

El impacto de la conquista inició un proceso de “homogeneización”. La fusión cultural se convertiría en un hecho fundacional de la cultura que hoy se conoce como chiquitana. El pueblo CHIQUITANO surgió del aglutinamiento en las misiones jesuíticas, de varios pueblos indígenas. Se constituyen el grupo étnico más numeroso del departamento con una población estimada en más de 45.000 habitantes en más de 300 comunidades.

*El proceso  
colonial genera  
el surgimiento  
de una identidad  
chiquitana*

En el año 1767 la Orden Jesuítica fue expulsada de América por el poder colonial por razones estrictamente económicas, ya que recaudaban montos similares a los de la corona española<sup>13</sup>. Dicha expulsión desestructuró la organización social y política de las misiones, en el cual la población indígena no había podido desarrollar niveles de autonomía, favoreciendo la consolidación del sistema de servidumbre y control feudal de los territorios por la sociedad civil. Las misiones entraron en una decadencia económica y se despoblaron.

### **3.3. Surgimiento de las comunidades indígenas**

Las comunidades chiquitanas tal como se conoce y hoy surgen con la desaparición del sistema misional. El despoblamiento paulatino de las misiones significa también la huida y el repliegue de los indígenas hacia el establecimiento de asentamientos independientes en los cuales tratan de reconstruir su sistema de vida. El surgimiento de las comunidades “independientes” constituye el fraccionamiento de sus territorios intercomunales reconfigurados por el dominio jesuítico, marcando un momento de pérdida crítica de sus recursos territoriales y un sometimiento al trabajo forzado.

Estancia y comunidad indígena y ranchos aislados son los elementos que emergen en la época republicana sentando las bases de un sistema económico en el cual los indígenas se constituyen en siervos o mano de obra servil, dependiente de los centros económicos dominados por la población criolla.

*Estancia y comunidad indígena y ranchos aislados son los elementos que emergen en la época republicana sentando las bases de un sistema económico en el cual los indígenas se constituyen en siervos o mano de obra servil*

La dispersión comunal significará una pérdida del alcance social de los pueblos chiquitanos que paulatinamente adquirirán una noción más restringida de identidad, en el sentido que hacen del espacio pequeño de la comunidad un núcleo de vida social, perdiendo los mecanismos de integración de tipo étnico intercomunal o territorial. Su identidad, de otro lado, será también local, pero en localidades cada vez más restringidas por el proceso colonial republicano.

### **3.4. Explotación de la mano de obra indígena y de los recursos naturales del Bosque Seco Chiquitano**

Durante los primeros años de la República, se da el colapso de la producción minera en el occidente de Bolivia y se inician una serie de expediciones en el oriente de parte de las metrópolis europeas en búsqueda de recursos naturales que extraer. Ello se acompañará de leyes destinadas a facilitar la explotación de los recursos naturales de las tierras bajas de Bolivia y evitar inconvenientes a los empresarios para que accedan a la mano de obra en la región.

El “boom del caucho” (1863) provocó la intensificación de la explotación de la mano de obra de los indígenas del oriente boliviano e impactó directamente en la situación de los chiquitanos provocando la enfermedad y la muerte de gran cantidad de población<sup>19</sup>. La presión directa estuvo en las zonas de bosque húmedo, al Norte, pero la demanda de mano de obra absorbió la fuerza de trabajo de las zonas de bosques de transición en las que habitaban los pueblos chiquitanos. La formación de la ruta comercial y la incorporación de mano de obra chiquitana representó tal vez el inicio de un proceso de proletarianización y diferenciación interna de los chiquitanos, con el establecimiento de la remuneración en moneda.

El desarrollo de la ruta comercial atrajo a parte de la población de las antiguas misiones hacia comunidades que se localizan en áreas cercanas o al interior de las estancias como es el caso de San Rafael, Motacusito, Limones, San Pedro, San Manuel, Santiagoma, San Lorenzo, Los Sotos y Quitunuquina, que mantenían a la mano de obra indígena empadronada. Junto al sistema de empadronamiento, los chiquitanos mantenían relaciones de producción basadas en sus propios sistemas sociales de parentesco. En áreas distantes de la ruta del comercio, como Santo Corazón, existían algunas unidades familiares independientes que al final del siglo XIX y al principio del siglo XX vivían de la agricultura de subsistencia, la ganadería familiar, la caza y la pesca.

En el caso del pueblo chiquitano podemos distinguir: Las ex-reducciones denominadas “pueblos” por los chiquitanos, categoría que hace referencia a su fe sincrética religiosa. Estos son al Norte San Ignacio, San Rafael, Santa Ana y San Miguel. En el Sur en la provincia de Chiquitos, San José, Santiago y Santo Corazón que albergan a muy pocos residentes chiquitanos campesinos dentro del área urbana, con excepción de Santo Corazón. San Ignacio, sede del Obispado de Chiquitos, y San José pueden ser considerados hoy en día pueblos mestizos, siendo que ambos son capitales de provincia y constituyen centros administrativos y de poder. El proceso de municipalización está transformando la composición de sus organizaciones políticas comunales y comienza a redefinir los contenidos de la institución de los cabildos.

Los pueblos como Roboré y Puerto Suárez son asentamientos urbanos en los cuales la inserción de los indígenas ha sido mayormente de asalariamiento. Ellos difícilmente reconocen en dichos pueblos un centro cultural chiquitano, ya que carecen del valor simbólico religioso de los pueblos misionales. El acceso a la tierra es de carácter rural en comunidades de los alrededores donde existe población indígena.

La Chiquitania, con el fin del auge gomero, volvería sobre los recursos agrícolas, la producción azucarera y ganadera para abastecer el mercado interno y a las poblaciones de Santa Cruz y de San José de Chiquitos. Dichas actividades se mantendrían en el futuro como actividades económicas principales pasada la explotación extractivista que fue intensa y de resultados desastrosos para la población y el bosque.

Hacia la tercera década del siglo XX, con la explotación transnacional petrolera en el bosque seco chaqueño los pueblos indígenas se verán obligados a retirarse y a refugiarse en zonas más apartadas. Una segunda etapa de surgimiento de “comunidades independientes” se da a raíz del impacto de la guerra del Chaco. Se manifestó no sólo en las comunidades chiquitanas sino en los pueblos nómadas chaqueños cuyo monte fue intervenido y que buscaran contacto con la sociedad nacional. El despojo de los territorios ayoreos comenzó en la Guerra del Chaco (1933–1935), y continuó con la penetración de empresas petroleras, madereras, ganaderas y de colonos, y ha ocasionado que decidan salir de su hábitat para hacer contacto con la sociedad nacional. A partir de 1947 se realizan los primeros contactos con Misiones Cristianas fundamentalistas y son persuadidos a vivir en asentamientos permanentes. Hasta mediados de los años 60 concluye el proceso de salida del monte y de entrada a la civilización occidental.

*El despojo de los territorios ayoreos comenzó en la Guerra del Chaco, y continuó con la penetración de empresas petroleras, madereras, ganaderas y de colonos, y ha ocasionado que decidan salir de su hábitat*

Terminada la guerra, parte de los chiquitanos reclutados en la Chiquitania Norte, se asentaron en ranchos de la zona que antes de la guerra habían sido habitados por los trabajadores de las grandes propiedades. La falta de títulos de propiedad y de alambrados favoreció el aumento de número de comunidades<sup>20</sup>. En los años 40 el impacto del ferrocarril originó una migración fuerte hacia la zona Sur de la Chiquitania. Muchos trabajadores chiquitanos no volvieron a sus lugares de origen y formaron nuevas comunidades en las que no rigieron más los lazos de parentesco tradicional, porque los comunarios provenían de regiones diferentes. La construcción de la vía férrea ocupó una gran cantidad de obreros y dio un fuerte impulso al sector ganadero generando una considerable suma de capital en manos de la población mestiza y blanca y no así en la de los chiquitanos, que reclutados por los mestizos retenían gran porcentaje de sus salarios. Dado el carácter extensivo de la producción pecuaria, las estancias empezaron a ocupar grandes superficies y los chiquitanos perdieron nuevamente el espacio que habían empezado a recuperar después de la guerra del Chaco, cuando se crearon comunidades conformadas por la suma de unidades campesinas.

*La falta de títulos de propiedad y de alambrados favoreció el aumento de número de comunidades*

Los asentamientos y comunidades se forman por movimientos migratorios desde las ex-reducciones de la zona Sur (Santiago, Santo Corazón, San José y San Juan), las del Norte (San Miguel, Concepción, Santa Ana, San Ignacio, San Rafael y San Javier) y un número no significativo en el centro urbano de Roboré.

### **3.5. Actual conformación de comunidades indígenas**

La actual conformación de las comunidades indígenas que se ubican en el bosque Chiquitano es resultado del proceso histórico. Las comunidades ayoreas se pueden distinguir de la siguiente forma: Aquellas donde se establecieron las misiones evangélicas y que tuvieron posibilidades de una ampliación y que hoy constituyen territorios – Rincón del Tigre (Guayé) en la provincia Germán Busch y Tobité en la provincia de Chiquitos. Se tratan de Tierras Comunitarias de Origen que permiten tener un manejo de los recursos naturales con prácticas tradicionales. Aquellas que se limitaron a propiedades comunales y que corresponden a la zona de Pailón, estando fuera del Bosque Chiquitano en la provincia de Chiquitos – Poza Verde, Puesto Paz y Guidai Ichai– y los asentamientos urbanos o semi-urbanos. Cuatro de los seis existentes están dentro del área del Bosque Chiquitano sobre la vía férrea Santa Cruz – Puerto Quijarro: El Carmen, en Carmen Rivero Torres, Motacú Nuevo o Motacucito cerca de Puerto Suárez, Urucú en Roboré, Santiago (Villa Betel) en Santiago de Chiquitos. Son asentamientos que disponen de terrenos muy limitados e insuficientes para practicar la agricultura y a excepción de Urucú, cuyo terreno pertenece al Vicariato, todas se encuentran en propiedades municipales. Constituyen sitios “dormitorio” utilizados por los ayoreos del tránsito que realizan entre sus comunidades y lugares de trabajo o visita.

Principalmente a lo largo y en las cercanías de la línea férrea se ubican asentamientos de grupos de pequeños propietarios de parcelas y jornaleros que viven en espacios identificados como comunidades, también llamados en la región “pueblitos”. Se trata de asentamientos en tierras poco productivas (Taperas, Chochis, Quimome, Tres Cruces, etc.) que están sobre la línea del ferrocarril. Se caracterizan por ser poblados de gente mestiza, en los cuales el elemento de cultura chiquitana no está muy presente pues son producto de agrupaciones de personas de origen indígena, provenientes de diferentes lugares de la Gran Chiquitania.

*El proceso de municipalización está transformando la composición de organizaciones políticas comunales y comienza a redefinir los contenidos de la institución de los cabildos*

Otra categoría son las comunidades con autoidentificación indígena, caracterizadas por una conformación social más homogénea que preserva un modo de producción de lazos de reciprocidad e intercambio, antiguamente denominados “ranchos”; luego, a partir de la Reforma Agraria de 1953 se empiezan a denominar “comunidades campesinas” para acceder a títulos de propiedad agrícola. La progresiva conformación del movimiento indígena de las tierras bajas abrió la posibilidad para que se pronuncien abiertamente como miembros del pueblo chiquitano, revalorizando su cultura y sentido indígena, además del ejercicio de sus derechos colectivos como pueblo. Se caracterizan por el uso compartido del espacio físico territorial en el cual todos los miembros tienen el derecho igualitario de uso y acceso a la tierra comunitaria y a los demás recursos del bosque cuales son la caza, la pesca y la recolección.

### **3.6. Caracterización sociocultural del pueblo chiquitano**

Dentro los chiquitanos existen diferentes niveles de organización socio política: el cabildo es la principal institución reconocida por el pueblo chiquitano, y surgió durante las misiones como un aparato administrativo funcional para sustituir a las autoridades indígenas tradicionales. Impusieron a líderes –siempre masculinos– elegidos y educados por los misioneros, en una clara muestra de autoritarismo y paternalismo. Dichos sistemas no dieron ninguna cabida a puestos de representación o autoridad a las mujeres que fueron subordinadas a un plano secundario, asumiendo los misioneros como modelo político los patrones patriarcales. Las misiones introducen nuevos valores y jerarquías sociales y políticas y no crean espacios importantes para las mujeres; es más la acción colonial tiende a separar los ámbitos de acción masculina y femenina, relegándolas al ámbito de lo doméstico y no directamente vinculado al mercado.

La familia extensa constituye un espacio social donde se definen los nuevos vínculos parentales y las relaciones de contribución y redistribución de productos y trabajos. Las unidades familiares chiquitanas desarrollan una economía diversificada, basada en la agricultura de subsistencia. Su sistema de producción agrícola, de corte y quema, es una adaptación al ecosistema de los bosques. Casi todas las familias crían animales menores y en algunas comunidades existen cooperativas ganaderas; el ganado representa una “caja de ahorro”. Los chiquitanos mantienen su carácter cazador y recolector para el autoconsumo. Para poder generar ingresos económicos, los chiquitanos venden su fuerza de trabajo. Existen sistemas de ayuda mutua, como la minga, basados en relaciones parentales, amistosas y de compadrazgo, para evitar gastos y el pago de contratos de obra.

La gran mayoría de los chiquitanos es nominalmente católica y se identifica como tal. Han practicado desde tiempos de las reducciones los ritos católicos y éstos forman parte esencial de su cultura. Su relación con el chamanismo y conceptos propios de su cosmovisión, como los espíritus de la naturaleza o jichis, siguen presentes en sus creencias centrales.

*Su sistema de producción agrícola, de corte y quema, es una adaptación al ecosistema de los bosques*

Diversos testimonios muestran una marcada delimitación entre “indígenas” y “blancos”. Estancia y comunidad indígena y ranchos aislados son los elementos que emergen en la época republicana sentando las bases de un sistema económico en el cual los indígenas se constituyen en siervos o mano de obra servil, dependiente de los centros económicos dominados por la población criolla. Desde la perspectiva chiquitana ésta abarca todo el potencial poblacional no-indígena incluyendo mestizos e inmigrantes de todos lados.

Existe un complicado juego de interrelaciones entre los blancos y los chiquitanos del cual no llegan a ser conscientes los protagonistas y que va más allá de los procesos históricos de dominación, conquista y subordinación.

Existen actualmente seis demandas chiquitanas: Lomerío, Monte Verde, Bajo Paraguá, Otuquis, San José y Santo Corazón. Las tres últimas están comprendidas en el área del Bosque Seco Chiquitano.

Los chiquitanos están representados por la Organización Indígena Chiquitano – OICH.

*Los ayoreos son un pueblo cazador y recolector tradicionalmente nómada, que descende de los zamucos y que no fue reducido en la época jesuítica*

### **3.7. Caracterización sociocultural del pueblo ayoreo**

Los Ayoreos son un pueblo cazador y recolector tradicionalmente nómada, que descende de los zamucos y que no fue reducido en la época jesuítica. Su territorio tradicional abarca la región del Chaco septentrional, entre el Sudeste boliviano y el Norte paraguayo; entre los ríos Grande, Parapetí, Oeste del departamento de Santa Cruz, y el río Paraguay, frontera con el Brasil.

Las unidades territoriales más grandes de los ayoreos son los gages, o grupos locales compuestos de 80 a 120 personas, que mantenían una relación de amistad y alianza entre los grupos de la misma región y frecuentes enfrentamientos con los grupos que provenían de regiones diferentes<sup>15</sup>. La unidad económica familiar básica es el jogasui, compuesto por los padres, hijos no casados y las familias de las hijas casadas; se constituye en la base económica y social de los ayoreos pues allí se define lo más íntimo y se distribuyen los bienes adquiridos. La organización social de los ayoreos se sustenta en las familias extensas, unidades domésticas familiares, organizadas sobre la base de un sistema matrilocal. A su vez los ayoreos están organizados en siete clanes o grupos de personas emparentadas por la descendencia y cuya pertenencia está definida por los apellidos actuales. La economía y estrategias de supervivencia ayorea se basan en la caza, la recolección y la agricultura a pequeña escala. Para generar ingresos económicos venden su fuerza de trabajo a estancias y aserraderos, algunos ancianos se ganan la vida en la mendicidad y mujeres jóvenes en la prostitución.

La celebración religiosa tradicional más importante era la Fiesta del Pájaro o Asojnë, nombre con el que se conoce al cuyabo, cuyo canto anunciaba el fin del tiempo prohibido (puyac), del monte triste y el inicio de una nueva época, sin cosas prohibidas, tiempo de cultivos, de monte alegre. Desde que las misiones llegaron a civilizarlos ya no existe la Fiesta del Pájaro. Las relaciones entre blancos y ayoreos se han caracterizado por la incomunicación. Para los ayoreos el cojnëi, gente no-ayorea, es incapaz de comprender las causas últimas de la cultura ayorea y arremete globalmente contra ellos, con un convencimiento de su superioridad.

Los ayoreos están organizados en el Centro Ayoreo Nativo del Oriente Boliviano – CANOB.

Los ayoreos cuentan con títulos ejecutoriales de cuatro tierras comunitarias de origen: Tobité, Rincón del Tigre, Zapocó y Santa Teresita, los dos primeros se hallan dentro el Bosque Seco Chiquitano.

### **4. Servicios e infraestructura**

(K.Columba & B.Soruco)

Los indicadores a tratar son primordiales para la caracterización del nivel de desarrollo del capital humano en un determinado territorio. Como punto de referencia, se hace necesario señalar que en el país, es el Ministerio de Desarrollo Humano el que proporciona el marco normativo nacional para el tratamiento de los servicios e infraestructura social por las instancias competentes locales,

desarrollando programas en tres áreas: salud y saneamiento básico, educación y vivienda<sup>23</sup>. Por esta razón, el análisis a continuación seguirá el mismo orden.

#### **4.1. Salud**

##### **Marco institucional**

A partir de la promulgación de la Ley de Participación Popular (20 de abril de 1994) y de la Ley de Descentralización, son los municipios los que adquieren nuevas competencias en el área de salud, responsabilizándose de la administración de dichos servicios. Las prefecturas departamentales también asumen nuevas competencias y se responsabilizan de la administración de los recursos humanos y programas de alcance regional en el área de salud. Finalmente, son los ciudadanos los que tienen que asumir nuevos roles de responsabilidad en el control social.

Las entidades encargadas del área de salud en Bolivia son las siguientes: la Secretaría Nacional de Salud (nivel nacional), las Secretarías Departamentales de Salud (nivel departamental) y las Direcciones Locales de Salud (nivel local).

El marco operativo de la Secretaría Nacional de Salud es el Sistema Público de Salud Descentralizado y Participativo que tiene el propósito de alcanzar niveles de equidad, calidad y eficiencia en la provisión de servicios de salud, así como, solidaridad y universalidad en el acceso y la cobertura.

Los programas gubernamentales vigentes en el área de salud están enfocados en la atención integral hacia la mujer, el menor de 5 años y la población de la tercera edad, son los siguientes:

- El Seguro Nacional de Maternidad y Niñez, que tiene como objetivo contribuir a la reducción acelerada de la mortalidad materno infantil perinatal y del menor de cinco años, logrando el acceso universal y protegiendo a los grupos de riesgo materno infantil.
- El Seguro Nacional de Vejez, que tiene como objetivo asegurar el acceso universal de la población mayor de 65 años.

Dentro de este marco de referencia institucional y operativo, haremos referencia a la situación actual de los servicios y la infraestructura de salud en el área de estudio.

##### **Servicios<sup>10</sup>**

De acuerdo a la información secundaria existente, se puede señalar que en los centros poblados existen servicios médicos públicos y privados con medianas diferencias en cuanto a calidad y competitividad. Pero estos servicios, sobre todo los públicos son escasos en el área rural y presentan problemas de eficiencia y cobertura por causas como la dispersión de la población, la distancia a los centros urbanos próximos a la capital departamental y la intransitabilidad de los caminos vecinales, lo cual dificulta o imposibilita la movilización de los enfermos graves.

En el área urbana, los problemas no son tan graves como en el área rural, ya que en esta última, existen condiciones que recrudecen las malas condiciones de salud de la población como la falta de higiene, una alimentación inadecuada y la falta de servicios básicos, lo que da lugar a que una gran parte de la población rural sea susceptible y esté propensa a enfermedades entéricas. En muchas de las comunidades, por falta de agua potable, la población se abastece de los atajados de donde también toman los animales, lo que ocasiona en la población infantil Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA).

Uno de los programas de carácter nacional que se desarrolla en la zona a través de la Caja Nacional de Salud y al parecer tiene buenos resultados, es el que está dirigido a la atención madre niño, que consiste en atención prenatal a través de la consulta externa, hasta el parto y continúa con todo el control preventivo de vacunas.

Las enfermedades más comunes en el área de estudio son las respiratorias, tuberculosis, diarreas, parasitosis y desnutrición, las cuales generan tasas de mortalidad infantil elevadas (en un rango de 47 al 65) en las cuatro provincias del área de estudio. Sin embargo, se debe hacer notar que en todos los puestos de salud se desarrolla el control epidemiológico de vacunas para toda la población contra tuberculosis, malaria e Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y se presta atención específica a las EDA, parasitosis y otras de mayor incidencia.

*Las enfermedades más comunes en el área de estudio son las respiratorias, tuberculosis, diarreas, parasitosis y desnutrición*

En el área de estudio también se cuenta con el servicio del “ferroconsultorio” que consiste en un consultorio móvil instalado en un vagón que va acoplado al ferrobús, el cual brinda atención médica a la población que habita en los centros poblados donde existen estaciones ferroviarias y a aquellas localidades aledañas a éstas. El recorrido del ferroconsultorio es de Pailón hasta Roboré durante los primeros 25 días de cada mes.

### Estado, calidad y capacidad de la infraestructura y el equipamiento

Según el cuadro II.B.14, para el año 1998 existían 61 establecimientos públicos y 32 privados en el área de estudio. En los ocho municipios, en mayor o menor grado, existe una infraestructura y capacidad de equipamiento instalada para dar respuestas a las demandas de la población. Todos los establecimientos tienen una infraestructura, equipamiento y stock de medicamentos con variaciones en la calidad y la disponibilidad lo cual está relacionado con los servicios que prestan.

**Cuadro II.B.14 Infraestructura hospitalaria y su personal**

Provincia Sección Municipal	No. Establecimientos		No. Camas		No. Médicos		No. Auxiliares	
	Pub.	Priv.	Pub.	Priv.	Pub.	Priv.	Pub.	Priv.
Prov. Velasco								
San Ignacio	19	4	40	107	9	7	29	24
San Miguel	13	1	14	-	3	1	7	1
San Rafael	12	-	-	-	1	-	2	0
Prov. Chiquitos								
San José	7	2	39	-	3	2	12	4
Roboré	4	8	49	6	2	11	8	7
Prov. Angel Sandoval								
San Matías	6	2	16	-	7	2	6	6
Prov. Germán Busch								
Puerto Suárez	6	9	22	-	10	11	2	3
Puerto Quijarro	4	6	50	18	6	8	6	5
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>32</b>	<b>230</b>	<b>131</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>72</b>	<b>50</b>

Fuente: <sup>9</sup>

El personal médico se encuentra en la mayoría de los establecimientos de salud. Los centros de salud y las postas sanitarias disponen de por lo menos una enfermera auxiliar y/o un promotor de salud. Los micro-hospitales tienen por lo menos un médico de planta con el respectivo personal de apoyo, y los hospitales generales tienen por lo menos tres o más médicos. Son pocas las comunidades que no cuentan con puesto de salud.

*La infraestructura y el personal médico no son suficientes*

No obstante lo expuesto, la infraestructura y el personal médico no son suficientes y los servicios prestados son de regular y mala calidad.

Respecto al campo de la medicina informal, al parecer tiene una amplia cobertura y aceptación en la población por su accesibilidad y bajo costo. Este es un espacio que pudiera ser rescatado como alternativa para apoyar en labores preventivas en aquellos lugares a los que es difícil acceder a los centros o postas de salud.

## 4.2. Servicios básicos

La disponibilidad de servicios básicos es otro de los factores que contribuye a definir la calidad de vida de la población. Los servicios básicos principales que se tienen en cuenta en el área de estudio son suministro de agua, eliminación de excretas y energía.

### Suministro de agua

La disponibilidad de agua en la región, depende en su mayoría de las fuentes naturales de suministro como son los ríos, lagunas y/o vertientes y en casos específicos se cuenta con fuentes de suministro artificiales como son atajados, represas y pozos. Por esta razón, los efectos estacionales afectan directamente la disponibilidad del recurso, tal es el caso de los periodos o años en los que se presentan fuertes sequías en los cuales el agua disminuye a niveles extremos.

Respecto al suministro de agua, en los centros urbanos existen diversas cooperativas de agua generalmente privadas que se encargan del suministro y administración de este servicio, en algunos casos es el municipio el encargado del mismo.

Las viviendas con abastecimiento de agua generalmente están en el área urbana y son muy pocas las poblaciones rurales que cuentan con red domiciliaria. Es frecuente que la red domiciliaria no abastezca a toda la población, sino que parte de la población se provea a través de pozos o norias, río, carro repartidor u otras fuentes de agua existentes en el área.

En el área rural, gran parte de sus habitantes se abastecen de ríos y pozos y en menor porcentaje de arroyos, vertientes y otras fuentes. Las poblaciones que reciben agua de estas fuentes abiertas la almacenan en sus domicilios en tanques, noques, turriles o cualquier otro tipo de recipiente para su almacenamiento o conservación, situación que produce diversas formas y grados de contaminación.

La calidad del agua varía de acuerdo a la fuente de abastecimiento ya que los sistemas de tratamiento no son estables.

Es claro que la falta de agua segura y saneamiento básico tienen una alta correlación con la mortalidad y morbilidad infantil. Las enfermedades de vehiculación hídrica ocupan un lugar importante en las causas de morbilidad y mortalidad infantil en las áreas rurales.

***La falta de agua segura y saneamiento básico tienen una alta correlación con la mortalidad y morbilidad infantil***

### Eliminación de desechos residuales y tratamiento de la basura

*La eliminación de desechos residuales* puede realizarse a través de cuatro medios: alcantarillado, letrinas, pozos sépticos y a campo abierto.

En el área de estudio, la única localidad que cuenta con alcantarillado en funcionamiento es San Ignacio. La mayor parte de las localidades urbanas utilizan letrinas y en las áreas rurales, aparte de las letrinas se utiliza el "campo abierto" lo que incide en la propagación de focos de infección, contaminación de agua de los ríos y aumenta la posibilidad de contraer enfermedades graves como la cisticercosis.

La mayor parte de las letrinas fueron construidas sin la adecuada dirección técnica, por lo que no cumplen su función a cabalidad constituyéndose en fuentes de contaminación de las corrientes acuáticas superficiales y/o subterráneas.

*Respecto al tratamiento de la basura*, en las áreas urbanas se agudizan los problemas ya que no se cuenta con equipos de acopio y tratamiento de residuos sólidos. Tanto en las áreas rurales como las urbanas, la acumulación de sólidos no biodegradables (vidrios, plásticos y metales) contaminan los alrededores de las viviendas y de los centros poblados, ya que tardan varios años en degradarse.

## **Energía**

Los tipos de energía que utilizan los habitantes de los ocho municipios son: leña, gas licuado, energía eléctrica y paneles solares. El uso de un tipo de energía no es excluyente, puesto que una familia puede usar leña y gas licuado, este último y energía eléctrica, o usar los tres tipos de energía<sup>13</sup>. Los combustibles más utilizados en el área de estudio son la leña y el gas licuado. El uso de la leña está estrechamente relacionado con el grado de urbanización del municipio, existe menor uso de leña en los municipios más urbanizados y viceversa. Por otra parte, la energía eléctrica proveniente de la Cooperativa Rural de Electrificación Ltda. (CRE), tiene un costo alto y por lo tanto muchas comunidades no pueden acceder a este servicio. El uso del gas licuado como combustible está bastante generalizado en toda el área de estudio, a pesar del elevado costo del transporte de las garrafas de gas.

En el caso de San Matías, la energía eléctrica que se provee a la ciudad es generada en el Brasil y administrada por una cooperativa de servicios públicos de San Matías; cubre el 34% de la población y se suministra 24 horas al día pero en forma deficiente, ya que se presentan frecuentes cortes<sup>7</sup>. En cuanto al área rural, solamente algunas de las comunidades cercanas son las que se benefician de dicha energía. La energía eléctrica que utiliza la ciudad de Puerto Suárez y sus alrededores proviene también de Brasil. Es un servicio caro y deficiente puesto que presenta mucha fluctuación en el voltaje y frecuentes cortes. Por estas razones, tanto Puerto Suárez como Puerto Quijarro, están a la expectativa del funcionamiento de la planta termoeléctrica actualmente en construcción.

### **4.3. Educación**

Es considerado uno de los aspectos más importantes del desarrollo humano, puesto que está vinculado directamente con la calidad de vida y el potencial de inserción de mano de obra calificada al mercado laboral<sup>13</sup>.

#### **Marco Institucional**

A partir de 1995, se implementa la Reforma Educativa en el país, la misma que tiene como objetivo transformar el sistema educativo para que sea capaz de satisfacer las demandas de desarrollo del país. Sus características básicas son el carácter multilingüe e intercultural de la enseñanza que permitiría fortalecer el respeto a la diferencia étnica, social y cultural, evitando todo tipo de discriminación en el proceso educativo.

Los encargados de viabilizar las reformas en la educación son los municipios y para cumplir con tal responsabilidad, la Reforma Educativa les obliga a que aumenten sustancialmente la inversión en el área de educación. No obstante, las acciones que se realizan están sujetas a los limitados recursos con los que se cuenta, obteniendo así resultados graduales y dispersos ya que la aplicación de la reforma no es igualitaria en todos los centros escolares.

Entre los problemas que enfrenta la aplicación de la Reforma Educativa está la necesidad de actualización y capacitación de los maestros, mejoramiento de sus salarios, mejoramiento de la infraestructura educativa, mayores recursos pedagógicos (instrumentos, herramientas, bibliotecas, etc.)

No obstante, la Reforma Educativa ha permitido incorporar en la currícula escolar como tema

transversal a la educación para el desarrollo sostenible, orientada a promover una visión sistémica del desarrollo y a partir de la cual deben generarse capacidades de gestión integrales orientadas hacia los ámbitos del desarrollo sostenible.

*La Reforma Educativa ha permitido incorporar en la currícula escolar, como tema transversal, a la educación para el desarrollo sostenible*

Otro tema transversal que plantea la Reforma Educativa es el enfoque de género que consiste fundamentalmente en un tratamiento de equidad a las niñas y a los niños en la escuela. Por lo que se ha podido observar en algunos documentos, está iniciándose la aplicación de este enfoque en ciertos municipios sobre todo aquellos que están dentro del programa de Fe y Alegría como es el caso de San Ignacio, que en las estadísticas de los informes reflejan diferencias por sexo.

### **Educación formal e informal**

La educación formal está constituida por núcleos escolares y escuelas seccionales, tanto en el área rural como en el área urbana, como lo dicta la Ley de Reforma Educativa. La administración del sistema educativo del municipio está a cargo de la Dirección Distrital de Educación que depende a su vez de la Dirección Departamental de Desarrollo Social dependiente de la Prefectura de Santa Cruz.

La educación formal actualmente no responde a las necesidades y formación de mano de obra calificada que requieren estas regiones para impulsar su desarrollo, este factor en la mayoría de los casos es el que provoca la migración. Esta situación podría mejorarse si se lograra implementar el espíritu de la Reforma Educativa, que pretende insertar al estudiante a su medio partiendo del reconocimiento y la valoración de su cultura.

Respecto a la educación no formal, en los municipios predominantemente urbanos como algunos del eje Sur, existen institutos de capacitación. En el Municipio de Puerto Suárez existe un Instituto de Computación, de dactilografía y además se tiene la presencia de la UAGRM con capacitación a nivel técnico superior.

En el Municipio de Puerto Quijarro existe el Centro de Educación Media de Adultos (CEMA) y un centro de capacitación "Instituto Básico de Adultos – Educación Básica de Adultos – Arroyo Concepción". En el municipio de San José también cuentan con un instituto de computación.

### **Indicadores de educación**

Los principales indicadores de educación son: la tasa de analfabetismo, la asistencia escolar y los niveles de instrucción; a continuación se los describe:

#### **Analfabetismo**

Según los indicadores del Censo de 1992, en los municipios de San José, Roboré, Puerto Suárez y Puerto Quijarro, el porcentaje promedio de analfabetos para la población mayor a 15 años varía en un rango de 6,0 a 9,4%, siendo menor al registrado en el Departamento de Santa Cruz (11%). Los municipios de San Matías, San Ignacio, San Miguel y San Rafael muestran porcentajes promedio de analfabetismo mayores al departamental en un rango de 13,7 a 21,9%.

*El porcentaje de analfabetos para la población mayor a 15 años varía en un rango de 6,0 a 21,9%*

**Cuadro II.B.15 Población analfabeta(\*) de 15 y más años de edad, según sexo y área para el año 1992**

Provincia Sección Municipal	% total de analfabetos	SEXO		ÁREA	
		% Hombres	% Mujeres	% Urbana	% Rural
Total Dpto.	11,0	7,2	14,8	6,9	22,7
Prov. Chiquitos	9,6	6,8	13,4	8,1	11,3
San José	9,4	6,6	12,5	8,9	10,1
Roboré	8,9	5,7	12,6	6,3	14,4
Prov. Germán Busch	6,6	4,4	9,2	5,2	10,6
Puerto Suárez	6,9	4,8	9,4	5,1	11,3
Puerto Quijarro	6,0	3,8	8,8	5,5	8,2
Prov. Velasco	19,1	11,5	27,9	12,1	23,5
San Ignacio	18,8	11,2	27,6	11,1	24,0
San Miguel	21,9	14,0	29,9	15,8	26,4
San Rafael	15,8	9,2	25,5	-	15,8
Prov. Ángel Sandoval	13,7	9,3	19,3	8,6	17,0
San Matías	13,7	9,3	19,3	8,6	17,0

(\*) % de analfabetos: analfabetos de 15 y más años de edad.

Fuente: <sup>13</sup>

Asimismo, se puede apreciar diferencias significativas de la población analfabeta dentro el área de estudio. El analfabetismo entre las mujeres es siempre mayor en todas las poblaciones, con un mínimo de 8,8% en Puerto Quijarro y un máximo de 29,9% en el municipio de San Miguel, lo que muestra la preferencia en la familia por la educación del varón, discriminando a la mujer.

En el ámbito rural también la proporción de analfabetos es mayor en todos los casos y los factores determinantes pueden ser: i) no existen escuelas o en su defecto sólo existen escuelas seccionales (multigrado con uno a dos cursos básicos), ii) larga distancia de la vivienda a la escuela y iii) falta de recursos económicos para la compra de útiles y vestuarios<sup>13</sup>.

### **Asistencia escolar**

La asistencia escolar de la población de 6 a 11 años de edad en los municipios de la zona de estudio para 1992, mostraba porcentajes ligeramente superiores al departamental y no existían diferencias de asistencia por sexo. La diferencia se presentaba respecto al área urbana y rural, situación que estaría relacionada con la insuficiente infraestructura escolar en las comunidades rurales ya que en su mayoría son pequeñas y dispersas (cuadro II.B.16).

**Cuadro II.B.16 Población de 6 a 11 años de edad que asiste a centros educativos para el año 1992**

Provincia Sección Municipal	% Asistentes de 6-11 años	Sexo		Área	
		%Hombres	%Mujeres	%Urbano	%Rural
Total Dpto.	85,4	84,7	86,1	88,1	79,2
Prov. Chiquitos	89,0	89,0	89,0	92,9	83,9
San José	91,1	91,0	91,1	92,8	88,4
Roboré	93,9	94,2	93,5	95,7	89,6
Prov. Germán Busch	86,8	86,6	86,9	89,2	80,3
Puerto Suárez	86,9	87,5	86,4	89,8	80,2
Puerto Quijarro	86,4	84,5	88,5	87,9	80,8
Prov. Velasco	86,4	86,2	86,5	90,6	83,9
San Ignacio	85,4	85,4	85,5	89,4	82,9
San Miguel	88,9	88,4	89,5	94,6	85,0
San Rafael	88,6	88,8	88,4		88,6
Prov. Ángel Sandoval	85,4	84,4	86,6	89,1	83,5
San Matías	85,4	84,4	86,6	89,1	83,5

Fuente: <sup>13</sup>

En todos los municipios se observa un marcado porcentaje de deserción del ciclo primario al ciclo secundario. Los municipios de la parte Norte presentan mayores porcentajes de deserción llegando a un promedio de 85% de los alumnos que ingresaron a primero de primaria y no llegaron a la secundaria. En los municipios del eje Sur, el promedio llega a una deserción de 54,25% de los alumnos que ingresaron a primero de primaria y no llegaron a la secundaria.

Algunos factores que inciden en el alto promedio de deserción, especialmente de la zona Norte, podrían ser la falta de infraestructura escolar, las dificultades económicas, las largas distancias entre las viviendas y los centros educativos, los malos caminos que dificultan la asistencia a los establecimientos, la inserción de los niños al trabajo (los niños en las labores de campo y las niñas en las labores de casa) y/o la migración de los niños y niñas junto a sus padres. En los municipios fronterizos parte de la deserción escolar puede atribuirse a que algunos padres busquen brindar mejor educación a sus hijos llevándolos a establecimientos brasileños.

### **Niveles de instrucción**

En el cuadro que sigue se puede observar que la población de 15 y más años de edad con nivel de instrucción básico varía entre el 25,3 y 50,2% y con nivel intermedio y medio varía entre 30,1 y 62,3%.

*La población de 15 y más años de edad con nivel de instrucción básico varía entre el 25 y 50% y con nivel*

**Cuadro II.B.17 Población de 15 y más años de edad, según nivel de instrucción para el año 1992**

Provincia Sección Municipal	% de Población por Nivel de Instrucción				
	Ninguno	Básico	Intermedio Medio	Normal/ Universidad	Técnicos y otros
Total Dpto. Santa Cruz	10,1	28,9	49,2	9,1	2,7
Prov. Chiquitos	8,6	34,3	51,3	2,9	3,0
San José	8,6	30,4	53,3	2,8	4,9
Roboré	7,3	27,4	58,5	4,2	2,6
Prov. Germán Busch	6,4	27,8	59,6	4,2	2,0
Puerto Suárez	6,5	29,0	58,3	4,1	2,1
Puerto Quijarro	6,2	25,3	62,3	4,4	1,8
Prov. Velasco	15,6	40,7	40,1	2,7	1,0
San Ignacio	15,6	38,4	42,1	2,8	1,1
San Miguel	16,1	50,2	30,1	2,7	0,9
San Rafael	13,7	40,0	45,2	1,1	0,0
Prov. Ángel Sandoval	11,4	41,3	44,5	2,2	0,6
San Matías	11,4	41,3	44,5	2,2	0,6

Fuente: <sup>13</sup>

Los porcentajes que se registran de la población y con niveles de instrucción superior, técnico o universitario son bastante bajos, entre 1,1 y 4,4%, esto puede deberse a la emigración de los pobladores con estudios superiores para residir en los mercados laborales de Santa Cruz y otras ciudades del país.

### **Infraestructura, equipamiento y servicios educativos**

Para valorar la calidad de la infraestructura educativa se tiene en cuenta el número de aulas existentes por establecimientos y los ambientes necesarios para laboratorios y talleres de capacitación a nivel técnico medio y superior. Considerando estos parámetros, se puede afirmar que la mayor parte de los establecimientos del área urbana de los ocho municipios tienen una infraestructura básica suficiente y de buena calidad, a diferencia de los establecimientos del área rural, que no cuentan con infraestructura básica adecuada<sup>10</sup>.

Los establecimientos en la mayor parte de las escuelas seccionales carecen de equipamiento, material didáctico y servicios básicos, así como también de servicios sanitarios o letrinas. Se observa que la infraestructura en los municipios más alejados se encuentra más deteriorada, ya que por la difícil accesibilidad reciben menor atención; tal es el caso de San Matías donde el estado de su infraestructura se señala como regular y mala y con insuficiencia de equipamiento.

La mayoría de los establecimientos cuentan con un promedio aproximado de 20 alumnos por maestro y una relación aproximada de un maestro por aula. Estos datos pueden interpretarse como un uso adecuado de las aulas y un número aceptable de alumnos por maestro<sup>10</sup>.

#### 4.4. Vivienda

En el área del proyecto se pueden encontrar dos tipos de viviendas: por un lado existen las viviendas construidas de material (ladrillo, cemento, etc.) y por otro lado las viviendas rústicas, que utilizan en la construcción el adobe, tabique y madera<sup>13</sup>. En el área urbana, una gran parte de las viviendas están construidas de material, aunque en el área periférica de estos centros urbanos, la mayor parte de las viviendas están construidas de material rústico. En el área rural, en su generalidad, las viviendas son bastante rudimentarias y no cuentan con los servicios básicos<sup>13</sup>.

#### Calidad de la vivienda

Según los indicadores de calidad de la vivienda clasificados por el INE en baja, media y alta, los municipios del eje Sur para el año 1992 presentaban un porcentaje superior al 50% de viviendas de calidad media, mayor que el departamento de Santa Cruz. En cuanto a las viviendas de calidad baja y alta, se registraban porcentajes aproximados al promedio departamental (21,59% y 29,47% respectivamente). En los municipios del eje Norte la mayoría de las viviendas, en un 50% hasta un 62%, es de baja calidad y alrededor de un 32% hasta un 41% de calidad media.

*Los municipios del eje Sur para el año 1992 presentaban un porcentaje superior al 50% de viviendas de calidad media y un 21,59% de calidad baja*

Cuadro II.B.18 Viviendas particulares por calidad de vivienda (en %)

Provincia Sección Municipal	Calidad de vivienda		
	Baja	Media	Alta
Dpto. Santa Cruz	21,59	48,94	29,47
Prov. Chiquitos	25,50	56,59	17,91
San José	27,18	58,07	14,75
Roboré	18,61	52,30	29,09
Prov. Germán Busch	15,53	56,24	28,23
Puerto Suárez	17,60	52,70	29,70
Puerto Quijarro	11,18	63,68	25,14
Prov. Velasco	57,14	32,87	9,99
San Ignacio	56,43	31,91	11,65
San Miguel	61,64	33,10	5,26
San Rafael	50,73	41,21	8,06
Prov. Ángel Sandóval	57,92	32,29	9,79
San Matías	57,92	32,29	9,79

Fuente: <sup>13</sup>

#### Tenencia de la Vivienda

El porcentaje de familias con vivienda propia para 1992 (entre las que se encontraban presentes al momento del Censo del INE), variaba entre 56% en Puerto Quijarro y 83% en San Miguel. El número de personas por dormitorio registrado estaba entre 3,2 en Puerto Suárez y 4,0 en San Ignacio, lo cual revela cierto grado de hacinamiento.

*En los municipios del eje Norte la mayoría de las viviendas, alrededor del 60%, son de baja calidad y alrededor del 30% de calidad media*

Cuadro II.B.19 Tenencia de la vivienda y número de personas por hogar y dormitorio para el año 1992

Provincia Sección Municipal	Número de personas por:		Vivienda propia (%)
	Hogar	Dormitorio	
Prov. Chiquitos	5,8	3,5	66,2
San José	5,7	3,4	66,4
Roboré	5,7	3,3	68,4
Prov. Germán Busch	5,2	3,2	59,4
Puerto Suárez	5,3	3,2	61,1
Puerto Quijarro	5,0	3,4	55,8
Prov. Velasco	5,9	3,9	76,1
San Ignacio	6,2	4,0	74,8
San Miguel	5,3	3,8	82,8
San Rafael	5,3	3,7	68,9
Prov. Ángel Sandoval	5,8	3,5	74,4
San Matías	5,8	3,5	74,4

#### 4.5. Comunicaciones

El sistema de comunicación en la región ha mejorado significativamente en los últimos años. En lo que respecta a telefonía, ENTEL y COTAS cubren las necesidades de comunicación locales, nacionales e internacionales de la población del área de estudio.

Los centros poblados cuentan con cabinas telefónicas públicas instaladas por COTAS y ENTEL con discado directo nacional e internacional. Asimismo, existe el plan de ampliar la red de telefonía Celular de ENTEL a toda la región chiquitana. En todos los municipios con excepción de San Miguel y San Rafael, las cabinas de ENTEL prestan servicio de conexión telefónica para usuarios de correo electrónico que cuentan con computadoras portátiles. En Puerto Suárez, la cabina de ENTEL ofrece computadoras para utilizar correo electrónico.

Existen varios “radio aficionados” y la radio de comunicación de las asociaciones de ganaderos que están al servicio de la ciudadanía, así como de las comunidades indígenas. Es también bastante utilizado el sistema de radio telefonía “DITER”.

Todas las capitales de los municipios cuentan con radios para la emisión de programas locales cuyo alcance es solamente el área urbana. En el área rural se tienen porcentajes elevados de audiencia de las Radios FIDES de La Paz, Radio Santa Cruz y Panamericana<sup>10</sup>.

Por otra parte, los centros poblados de los municipios, tienen antenas repetidoras que captan programas de canales de países vecinos y las principales redes de Bolivia, en algunos casos se emiten programas locales.

Otros medios de información son los periódicos: El Mundo y El Deber, que llegan a las capitales municipales con aproximadamente un día de retraso.

#### 4.6. Infraestructura y servicios de transporte

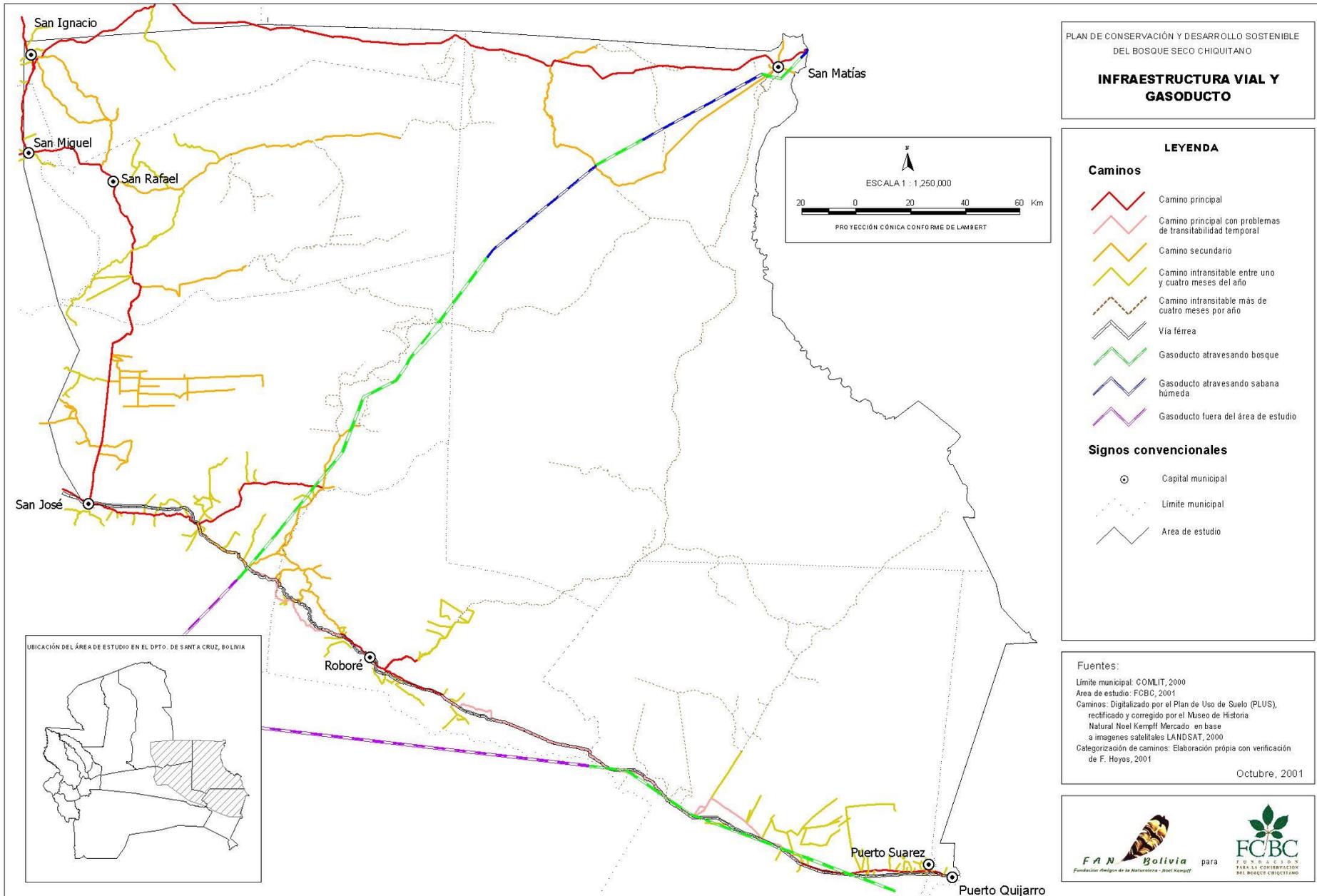
(L. Céspedes, F. Hoyos & K.Columba)

En el área de estudio se cuenta con infraestructura y servicios del sistema vial, infraestructura de transporte de gas, sistema ferroviario, transporte aéreo y transporte fluvial. En la Fig. II.B.5, p. II.127 se puede observar la ubicación espacial de las tres primeras infraestructuras mencionadas.

##### Sistema Vial

El acceso al área de estudio desde Santa Cruz puede efectuarse por múltiples vías. A continuación se muestran las distintas rutas de acceso:

- **Ruta Santa Cruz – Pailón - Tres Cruces – El Tinto – Quimome – San José.** La ruta es pavimentada sólo hasta Pailón.
- **Ruta Santa Cruz – Pailón – Los Troncos – San Ramón – San Javier – Concepción – San Ignacio.** Esta ruta está pavimentada hasta San Javier. A partir de este punto la carretera es ripiada y de acceso permanente hasta San Ignacio.
- **Ruta Santa Cruz – Pailón – Cuatro Cañadas – San Juan de Lomerío – San Miguel.** Esta ruta está pavimentada hasta Cuatro Cañadas. El resto de la ruta tiene camino de tierra. Tiene la ventaja de acortar significativamente la distancia, al evitar dar la vuelta por San Ramón, San Javier, Concepción y San Ignacio. La desventaja es que no es transitable en época de lluvias.
- **Ruta Santa Cruz – Pailón – Tres Cruces – El Cerro – San Juan de Lomerío – San Miguel.** Esta ruta está pavimentada sólo hasta Pailón.



PLAN DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**INFRAESTRUCTURA VIAL Y GASODUCTO**

**LEYENDA**

**Caminos**

- Camino principal
- Camino principal con problemas de transitabilidad temporal
- Camino secundario
- Camino intransitable entre uno y cuatro meses del año
- Camino intransitable más de cuatro meses por año
- Vía férrea
- Gasoducto atravesando bosque
- Gasoducto atravesando sabana húmeda
- Gasoducto fuera del área de estudio

**Signos convencionales**

- Capital municipal
- Límite municipal
- Área de estudio

Fuentes:

Límite municipal: COMLIT, 2000  
 Área de estudio: FCBC, 2001  
 Caminos: Digitalizado por el Plan de Uso de Suelo (PLUS), rectificado y corregido por el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado en base a imágenes satelitales LANDSAT, 2000  
 Categorización de caminos: Elaboración propia con verificación de F. Hoyos, 2001

Octubre, 2001



- **Ruta Santa Cruz – San José – Puerto Quijarro por vía férrea.** La vía férrea es la más estable de todas y la más importante tanto para transporte de carga como de pasajeros, pero beneficia principalmente a los pobladores de la zona Sur del área de estudio.

A continuación se presenta un detalle de los principales tramos carreteros que constituyen la red troncal implantada en la región:

- **Tramo Concepción – Santa Rosa de Roca:** 78,2 km de carretera ripiada en terreno plano.
- **Tramo Santa Rosa de Roca – San Ignacio:** 84,5 km de carretera ripiada con 7 a 9 m de ancho, disminuyendo a 5 m en los últimos 20 km antes de San Ignacio.
- **Tramo San Ignacio – San Vicente:** 108 km de camino de tierra con plataforma de 5 a 8 m de ancho.
- **Tramo San Vicente – Ascensión:** Camino de tierra, una senda en malas condiciones con una plataforma de 5 a 4 m solamente.
- **Tramo Ascensión – Las Petas:** 120 km de tierra o una senda cuyo trazado no obedece a normas geométricas y simplemente sigue el terreno natural, pues no existe terraplén y la plataforma existente es de ancho variado.
- **Tramo Las Petas – San Matías:** Último trecho en territorio boliviano; es una carretera ripiada.
- **Tramo Frontera Brasileña – San Matías:** Trecho en ripio con plataforma de 10 metros.
- **Tramo San José – Puerto Quijarro:** Camino en tierra con algunos tramos de plataforma y el tramo Puerto Suárez-Puerto Quijarro en asfalto. Muchos de los tramos sólo son transitables en época seca.

*Además de la red troncal descrita, existe una red extremadamente precaria de caminos secundarios y terciarios*

### Red de Caminos Secundarios

Además de la red troncal descrita, existe una red extremadamente precaria de caminos secundarios y terciarios que dan acceso a los diferentes núcleos poblados, comunidades, propiedades, concesiones forestales y demás puntos de ocupación humana. Algunos tramos son razonablemente transitables en la época seca, mientras que una gran parte son sólo sendas que difícilmente pueden ser recorridas por vehículos.

La red de caminos secundarios y terciarios es más densa en la franja de territorio próxima de la línea férrea, donde se concentra la mayoría de los núcleos poblados y las propiedades.

Las rutas secundarias que atraviesan la región de Sur a Norte, son las siguientes:

- **Tramo Taperas – San Juan – Don Mario – Candelaria – San Matías.** Este tramo atraviesa una de las regiones más densas y mejor conservadas del Bosque Seco Chiquitano. El tramo Taperas – San Juan, ha sido mejorado en 1999 por la empresa constructora del gasoducto a Cuiabá. El resto del camino es angosto y sólo transitable por vehículos livianos y de doble tracción.
- **Tramo Roboré – Santiago de Chiquitos – Santo Corazón – San Fernando – San Matías.** En esta ruta, sólo el primer tramo (Roboré – Santiago de Chiquitos) es de acceso permanente y para todo tipo de vehículo. De Santiago en adelante, el camino es transitable sólo en época seca.

*La red de caminos secundarios y terciarios es más densa en la franja de territorio próxima de la línea férrea, donde se concentra la mayoría de los núcleos poblados y las propiedades*

- **Tramo El Carmen Rivero Tórriz – Rincón del Tigre – La Gaiba.** El primer tramo (El Carmen R.T. – Rincón del Tigre) es de 80 km, de los cuales aproximadamente 30 han sido mejorados recientemente. El resto del trayecto y el tramo a la Gaiba es precario y transitable sólo en época seca.

También existen otros pequeños tramos internos entre poblaciones que se encuentran al interior de la región. Estos son:

- **Tramo Santo Corazón – Rincón del Tigre.** Este tramo es camino de tierra transitable sólo en época seca.
- **Tramo San Rafael – El Tunas – El Tomito – Las Petas.** Estos tramos son transitables sólo en época seca y por vehículos livianos y con doble tracción en época de lluvias. Atraviesa buena parte de bosque bien conservado. De El Tomito a Candelaria existe también un camino angosto de tierra.

Las distancias desde Santa Cruz a los centros poblados más importantes de la zona de estudio son las siguientes:

<b>Localidad</b>	<b>Distancia desde Santa Cruz (km)</b>
San Ignacio	468
San Miguel	507
Santa Ana	510
San Rafael	544
San Matías	835
San José de Chiquitos	674
Roboré	364
El Carmen Rivero Tórriz	538
Puerto Suárez	659
Puerto Quijarro	670

### **Flujo de transporte por carretera**<sup>13</sup>

El transporte de carga por carretera en el eje Santa Cruz – Puerto Quijarro presenta características diferenciadas. La velocidad media estimada del flujo es de 23 a 29 km/h para vehículos livianos y de 14 a 17 km/h para vehículos pesados, contra alrededor de 20 km/h en el ferrocarril.

En 1997 el flujo estimado de carga fue de 165.568 t/año, alrededor de 22% del flujo ferroviario. La ciudad de San José de Chiquitos es el mayor destino y origen de los flujos carreteros de carga, respectivamente 79.976 y 78.936 toneladas, siguiendo Puerto Suárez y Santa Cruz, como se observa a continuación:

<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>Toneladas</b>
Puerto Suárez	Santa Cruz	29.536
	San José	4.472
Roboré	Puerto Suárez	2.808
	Santa Cruz	7.748
	San José	68.380
Santa Cruz	Puerto Suárez	18.824
	San José	6.760
San José	Roboré	9.464

En el flujo carretero de pasajeros el principal destino es Roboré, con 105.040 pasajeros año, siguiendo San José con 86.632 pasajeros.

## Infraestructura de transporte de gas natural<sup>14</sup>

El gasoducto Río San Miguel – San Matías – Cuiabá atraviesa el área de estudio en dirección Sudoeste - Noreste con una extensión de 362 km en territorio boliviano de un total de 631,025 km. (Fig. II.B.5, p. II.127) Se inicia en el kilómetro 242 del gasoducto principal Bolivia – Brasil y llega hasta San Matías, pasando por los municipios de San José y San Matías.

Dicho gasoducto es un componente del Proyecto Integrado de Energía Cuiabá, que incluye la ampliación de una planta termoeléctrica de ciclo combinado de 480 megavatios en Cuiabá, Estado de Mato Grosso, Brasil. El gasoducto y la expansión de la planta generadora es un proyecto de TRANSREDES S.A., Enron International y Shell Gas Latinoamérica B.V. y ha sido desarrollado con el apoyo y la cooperación de los gobiernos de Bolivia, Brasil y Argentina. Desde el presente año, la empresa TRANSREDES S.A dejó de hacer parte del proyecto al vender sus respectivas acciones.

El gasoducto transportará gas de Argentina y Bolivia hacia Brasil, integrando así de manera substancial la infraestructura disponible en tres países de Mercosur. Por otra parte, significará alrededor de 50 millones de dólares en exportaciones anuales de Bolivia a Brasil.

El proyecto ha obtenido todos los permisos ambientales y de construcción necesarios de los gobiernos de Bolivia y Brasil y se está desarrollando de acuerdo a las directrices de la evaluación ambiental indicadas por la Overseas Private Investment Corporation (OPIC), las cuales son compatibles con las directrices del Banco Mundial.

Los patrocinadores del proyecto han comprometido más de 12 millones de dólares para mitigar el impacto a corto plazo, primario y secundario, derivado de la construcción del proyecto. Estos recursos han sido canalizados a través del acuerdo de compensación con los distintos grupos de interés del territorio afectado.

Por otra parte, en reconocimiento de la importancia ecológica del Bosque Seco Chiquitano, las empresas patrocinadoras del proyecto también han comprometido fondos voluntarios para un programa amplio de conservación a largo plazo que se lleva a cabo por la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC).

El proyecto es considerado como modelo para la integración económica y energética del Mercosur demostrando que el desarrollo económico responsable puede ser compatible con una política ambiental progresista.

### Sistema Ferroviario

El transporte ferroviario está representado por la Red Oriental, administrada por la Empresa Ferroviaria Oriental (EFO), concesionada (capitalizada) en 1996 a la empresa chilena Cruz Blanca y posteriormente, en octubre del 2000 capitalizada por la empresa canadiense Genefee & Wyoming. La Red Oriental cuenta con 1.423 km de línea férrea. En el eje Este (Santa Cruz – Puerto Quijarro), la empresa dispone de 586 km de líneas férreas, 33 estaciones, 24 locomotoras y 900 vagones de carga.

Las estaciones ferroviarias de la Red Oriental han constituido el origen de los principales núcleos poblacionales a lo largo de la zona Sur del área de estudio. Hasta hoy, es el principal medio de transporte de pasajeros y de carga con transporte diario de ida y vuelta.

De las 33 estaciones ferroviarias, 21 se encuentran en el eje Santa Cruz –Puerto Quijarro, distantes una de la otra en promedio a cada 20 km:

*El gasoducto Río San Miguel – San Matías – Cuiabá tiene una extensión de 362 km en territorio boliviano*

*En reconocimiento de la importancia ecológica del Bosque Seco Chiquitano, las empresas patrocinadoras del proyecto también han comprometido fondos voluntarios para un programa amplio de conservación a largo plazo que se lleva a cabo por la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC)*

1	Santa Cruz	12	Piococa	23	<b>San Lorenzo Nuevo</b>
2	Cotoca	13	<b>San José</b>	24	<b>Naranjos</b>
3	Puerto Pailas	14	<b>Losiros</b>	25	<b>Candelaria</b>
4	Pailón	15	<b>Taperas</b>	26	<b>Santa Ana</b>
5	Cañada Larga	16	<b>Ipiás</b>	27	<b>El Carmen R.T.</b>
6	Tres Cruces	17	<b>Portón</b>	28	<b>Palmito</b>
7	Pozo del Tigre	18	<b>Chochís</b>	29	<b>Yacuses</b>
8	Tunás	19	<b>Limoncito</b>	30	<b>Tacuara</b>
9	El Tinto	20	<b>Roboré</b>	31	<b>Motacucito</b>
10	Musuruquí	21	<b>Santiagoma</b>	32	<b>Paradero (Puerto Suárez)</b>
11	Quimome	22	<b>Aguas Calientes</b>	33	<b>Quijarro</b>

\*Las estaciones en negrita se encuentran dentro del área de estudio

La empresa capitalizadora está realizando inversiones para mejorar el nivel de los servicios prestados, debiendo alcanzar con esas mejoras una capacidad de carga de tres millones de toneladas al año, lo que podría permitir un gran incremento en el volumen de carga actualmente transportada que es de algo más de un millón de toneladas métricas.

Respecto a las tarifas vigentes, existen diferencias en el tramo Pailón–Puerto Suárez, para la soya y derivados US\$, 25.- por tonelada y para carga general de bajo volumen hasta US\$, 65.- por tonelada, lo cual se debe a que la soya recibe una tarifa promocional por ser el principal producto regional de exportación<sup>24</sup>.

No obstante, el sector productivo que utiliza este medio de transporte tiene críticas al costo de las tarifas ferroviarias practicadas por EFO, así como a la insuficiencia actual de sus servicios, principalmente en los momentos de zafra. Se argumenta que estos factores son las principales trabas a la mayor densidad de ocupación productiva de la región, ya que están relacionados con el costo y el acceso al transporte<sup>25</sup>.

Tomando por base la soya y derivados, el análisis de tarifas realizado en el estudio de factibilidad de la carretera Santa Cruz-Puerto Suárez, concluye que los precios actualmente vigentes sólo se justifican por la situación de monopolio, una vez que el costo TKU (tonelada kilómetro útil) de alrededor US\$, 0,042.- es el doble de los dos sistemas complementarios, argentino y brasileño, que es de aproximadamente US\$, 0,02.- / TKU.

### Transporte Aéreo

Sólo existe transporte aéreo constante de Santa Cruz a Puerto Suárez, con vuelos relativamente regulares a cargo de las empresas LAB, Aerosur y TAM. La periodicidad de vuelos por parte de las diferentes empresas aéreas, varía según la demanda. En el periodo de auge del comercio (1997–1999), los vuelos a Puerto Suárez eran diarios. De Santa Cruz a San Matías sólo existen dos vuelos semanales y a Roboré atiende TAM cada 15 días.

De forma permanente, se dispone de servicios de taxis aéreos desde Santa Cruz a las principales localidades de la región, disponiendo de pistas controladas por AASANA en el aeropuerto de El Trompillo.

Debido a que Bolivia es un país sin salida propia al mar, la Hidrovía Paraguay – Paraná localizada al Este del área de estudio se constituye quizás en la más importante vía de conexión a los océanos Atlántico y Pacífico. El comercio de granos, especialmente soya, que se traslada desde Puerto Aguirre sobre el canal Tamengo, es de gran importancia y constituye uno de los rubros que más ha crecido en la última década en la economía boliviana.

**Estaciones  
ferroviarias**

## Transporte fluvial y servicios portuarios

El sistema hidrográfico Paraguay-Paraná, tiene una extensión de 3,442 km desde sus cabeceras en el Puerto de San Luis de Cáceres (interior del Estado de Mato Grosso de Norte-Brasil), hasta el delta de los ríos Paraná a la altura del puerto uruguayo de Nueva Palmira (desembocadura del Río Uruguay en el Río de la Plata).

*El comercio de granos especialmente soya, que se traslada desde Puerto Aguirre sobre el canal Tamengo, es de gran importancia y constituye uno de los rubros que más ha crecido en la última década en la economía boliviana*

La superficie del área de influencia directa de la Hidrovía, es de aproximadamente 1.750.000 km<sup>2</sup>, con una población que sobrepasa los 17.000.000 de habitantes. La mayor extensión de esta área corresponde a la Argentina con 650.000 km<sup>2</sup> (provincias de Formosa, Chaco, Santa Fe y Misiones en su totalidad y parcialmente las provincias de Salta, Jujuy, Santiago del Estero, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires); a Bolivia le corresponde 370.000 km<sup>2</sup> (el departamento de Santa Cruz y parcialmente Tarija y Chuquisaca); al Paraguay prácticamente le corresponde todo su territorio de aproximadamente 410.000 km<sup>2</sup>; al Brasil 300.000 km<sup>2</sup> (abarca parcialmente los estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul y Rondonia); en el caso de Uruguay toda el área de influencia del puerto de Nueva Palmira.

Se destacan los puertos de Cáceres, Corumbá, Ladario y Esperanza en Brasil; Puerto Suárez, Central Aguirre y Puerto Busch en Bolivia; Asunción, Concepción y Villeta en Paraguay; Barranqueras, Santa Fe y Rosario en Argentina y Nueva Palmira en Uruguay.

El tramo argentino del Río Paraná es el que cuenta con las mejores facilidades portuarias, como las del Puerto de Rosario que tiene una capacidad de carga de 20.000 t/h (base trigo), que representa un potencial de 240.000 toneladas diarias con turno de 12 horas, con capacidad de almacenaje de 850.000 toneladas.

Los puertos argentinos de Rosario y Santa Fe, están en condiciones de recibir buques fluviales y marítimos y de realizar transferencias directas de carga entre barcasas y buques de ultramar.

El puerto de Asunción tiene posibilidades para recibir embarcaciones fluvio-marítimas, sin embargo, el acceso a este puerto está limitado por las condiciones de navegabilidad del Río Paraguay.

El puerto de Nueva Palmira, ubicado en la desembocadura del Río Uruguay, es un puerto de aguas profundas y por el momento cumple funciones de transferencia de carga a granel, sin embargo, en un futuro muy próximo podría convertirse en una terminal con facilidades más completas y de mayor capacidad. Los países del Tratado de la Cuenca del Plata mantienen un comercio dentro y fuera de la región, con productos de exportación tales como materias primas agrícolas, petróleo y minerales.

En este sentido se destaca la producción minera de las minas de hierro y manganeso de Urucúm (Brasil) y de El Mutún (Bolivia). Otro rubro de gran envergadura es la producción cerealera de Argentina, Brasil y Paraguay destinada fundamentalmente a los mercados de exportación fuera de la región. El nivel actual de tráfico de los países por la Hidrovía, es de aproximadamente de 10 millones de toneladas por año, el que es servido por una flota de autopropulsados y trenes de barcasas por el momento suficiente en cuanto a su capacidad de bodega. Sin embargo, con el fomento a las actividades productivas de la región y el incremento del comercio intra y extra regional, será necesario un funcionamiento operativo del sistema fluvial más exigido, hecho que incidirá en un mayor nivel de demanda del transporte.

Sólo el municipio de Puerto Quijarro cuenta con acceso por vía fluvial a través del canal Tamengo. No obstante, las lagunas Uberaba, La Gaiba y Mandioré tienen acceso fluvial a través del río Paraguay por la parte de Brasil. Existen otras vías fluviales pequeñas que son usadas más para paseos, no como medio de comunicación entre poblaciones.

## 5. Marco organizativo institucional

(K. Columba & L.Céspedes)

La descripción de las instancias que hacen al marco institucional en la región, se ha ordenado de la siguiente forma: organizaciones de la sociedad civil, asociaciones gremiales, instituciones públicas, instituciones privadas de desarrollo y proyectos de cooperación internacional.

Se ha puesto especial atención a las instancias que tienen poder de decisión y/o incidencia sobre aspectos relacionados con la conservación y el desarrollo sostenible en la región.

*Gran parte de la población rural, está organizada en comunidades indígenas chiquitanas las cuales han formado centrales municipales o provinciales, que a su vez están afiliadas a la Organización Indígena Chiquitana (OICH).*

### 5.1. Instancias organizativas de la sociedad civil

Dentro de esta categoría se han considerado a las organizaciones sociales de base más relevantes, aquellas que representan a la población del área rural y aquellas que representan a las poblaciones urbanas (cuadro II.B.20).

**Cuadro II.B.20 Instancias organizativas de la sociedad civil**

Instancia	Cobertura	Objetivos/Actividades principales
Central Indígena Chiquitana de la Provincia Germán Busch (CICHGB)	Provincia Germán Busch	Objetivos: Consolidación de sus territorios, mejoramiento de las condiciones de vida de sus pueblos y conservación de los recursos naturales
Central Indígena Chiquitana Provincia Ángel Sandóval (CIRPAS)	Provincia Ángel Sandóval	
Central Indígena Chiquitana Amanecer – Roboré	Roboré	
Central Indígena de San Miguel	San Miguel	
Central Indígena Chiquitana Turubó– San José	San José	
Mancomunidad de Trabajo MINGA de San Ignacio de Velasco	San Ignacio de Velasco	
Comités cívicos	Capitales municipales	Objetivo: Defensa de los intereses sociales de la población civil
Comités cívicos femeninos		

*Las comunidades ayoreas de la región están afiliadas a su organización matriz, CANOB*

Gran parte de la población rural, está organizada en comunidades indígenas chiquitanas las cuales han formado centrales municipales o provinciales, que a su vez están afiliadas a la Organización Indígena Chiquitana (OICH). Las comunidades ayoreas de la región están afiliadas a su organización matriz, CANOB. La OICH y CANOB pertenecen a la Coordinación de Pueblos Étnicos de Santa Cruz (CPESC), afiliada a la Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia (CIDOB).

Entre las instancias más relevantes de organización de la población urbana, están los comités cívicos y comités cívicos femeninos. No obstante, en cada localidad urbana existen otras organizaciones que responden a intereses sociales puntuales como son: comités de padres de familias, comités de agua, de salud, clubs de caza y pesca, clubs de madres (con cobertura también rural), clubs de leones, ligas deportivas, etc.

Además de estas organizaciones, también existen aquellas de carácter cooperativo de servicios públicos, como son las cooperativas de agua.

### 5.2. Asociaciones gremiales

En cada municipio existe una serie de asociaciones y sindicatos que agrupan a distintos rubros como son productores, trabajadores remunerados, trabajadores informales y otros (Cuadro II.B.21, p. II.134). A continuación, se hace referencia a los gremios más relacionados con la conservación y el desarrollo sostenible.

“En el Departamento de Santa Cruz existen diez asociaciones de productores por rubros, afiliadas a la Cámara Agropecuaria del Oriente (CAO), con sede en Santa Cruz. Dos de ellas tienen relevancia en el área de influencia de la carretera: la Asociación de Productores de Oleaginosas (ANAPO) y la Federación de Ganaderos de Santa Cruz (FEGASACRUZ) y sus filiales locales”<sup>9</sup>.

**Cuadro II.B.21 Asociaciones gremiales**

<b>Instancia</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Objetivos/Actividades principales</b>
Federación de Ganaderos de Santa Cruz filiales locales	San José, Roboré, El Carmen, San Matías, Puerto Suárez, San Ignacio, San Miguel y San Rafael	Entre sus objetivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Defender y fomentar la actividad ganadera en el Departamento de Santa Cruz.</li> <li>• Racionalizar los sistemas de comercialización y mercadeo.</li> <li>• Difundir e intensificar el uso de tecnología moderna en el aprovechamiento sistemático de los productores.</li> </ul>
Asociación de Productores de Oleaginosas (ANAPO)	San José	Actividades: Apoyo en la comercialización de productos agrícolas

La importancia de las asociaciones de ganaderos afiliadas a FEGASACRUZ radica en la vocación ganadera del área de estudio, encontrándose una gran mayoría de ganaderos (grandes, medianos y pequeños) afiliados a sus respectivas asociaciones: San José, Roboré, El Carmen, San Matías, Puerto Suárez, San Ignacio, San Miguel y San Rafael”<sup>9</sup>.

*La importancia de las asociaciones de ganaderos afiliadas a FEGASACRUZ radica en la vocación ganadera del área de estudio*

### 5.3. Instituciones públicas

Las instituciones públicas de carácter municipal y provincial así como aquellas que representan el nivel departamental y nacional, orientan sus actividades a mejorar la calidad de vida de la población en general, ejecutando acciones en distintas áreas de interés social y económico (Cuadro II.B.22).

**Cuadro II.B.22 Instituciones públicas**

<b>Instancia</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Objetivos/Actividades principales</b>
Gobiernos municipales	Todos los municipios	Atribuciones: Normar, planificar, ejecutar y fiscalizar el desarrollo económico y social en la jurisdicción
Subprefecturas	Provincial	Coordinación de acciones entre los municipios de cada provincia, apoyo en la ejecución de planes prefecturales principalmente en el mejoramiento de infraestructura vial
Mancomunidad de Municipios de la Gran Chiquitania	Todos los municipios	Objetivo: Integración de todos los municipios que forman parte de la Chiquitania hasta el año 2010
Dirección distrital de salud	Todos los municipios	Actividades: Servicio de salud, programas alimentarios y vacunaciones
Dirección distrital de educación	Todos los municipios	Actividades: Educación formal y no formal
Iglesia católica	Todos los municipios	Actividades: Evangelización y apoyo solidario en salud, educación y capacitación técnica
Dirección de Telecomunicaciones Rurales (DITER)	Todos los municipios	Prestación de servicios de comunicación
Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL)	Todos los municipios	Prestación de servicios de comunicación

<b>Instancia</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Objetivos/Actividades principales</b>
Cooperativa de Teléfonos Automáticos Santa Cruz de la Sierra (COTAS)	Todos los municipios	Prestación de servicios de comunicación
Servicio Nacional de Areas Protegidas (SERNAP)	Municipios dentro de cuya jurisdicción se encuentra el ANMI-San Matías y el PN-ANMI Otuquis	Objetivo: Garantizar la gestión integral de las áreas protegidas consideradas de interés nacional a efectos de conservar la diversidad biológica
Superintendencia Forestal	Todos los municipios	Objetivo: Supervigilar el cabal cumplimiento del Régimen Forestal de la Nación.
Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM)	Provincias biogeográficas Cerrado, Gran Pantanal, Chiquitania	Misión: Contribuir a la conservación de la biodiversidad mediante la investigación de los recursos naturales y la educación de la población en general.
Centro de Investigación Agrícola y Tropical (CIAT)	Provincia Velasco	Actividades: Proyecto Fincas ganaderas, Manejo de bosques comunales, Agroforestería, Productos no maderables y Genética Forestal, Programa de fruticultura (cayú)
Fuerzas Armadas	Todos los municipios	Objetivo: Precautelar la seguridad nacional

#### 5.4. Instituciones privadas

A partir de la década del 70, se inició en el país la creación de Organizaciones No Gubernamentales (ONG) con el objeto de promover y contribuir a distintos ámbitos del desarrollo rural y urbano, captando para ello recursos económicos de la cooperación internacional formal y privada (cuadro II.B.23).

La característica principal de estas instituciones con denominaciones genéricas distintas (centros, fundaciones, planes, etc.) es que todas trabajan en áreas de cooperación para el desarrollo y todas funcionan con fondos de la cooperación internacional.

**Cuadro II.B.23 Instituciones privadas**

<b>Instancia</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Objetivos/Actividades principales</b>
Programa de Desarrollo Indígena (PDI)	San José, Roboré, San Matías	Programas: Apoyo al fortalecimiento organizativo, apoyo al registro público SAN-SIM de tierras comunitarias, apoyo a la producción ganadera y artesana
Plan de Desarrollo de Pueblos Indígenas	San José, Roboré, Puerto Suárez, Puerto Quijarro	Programas: Interacción comunal y resolución de conflictos, asistencia y manejo de recursos naturales, asistencia al saneamiento y titulación de tierras, fondo fideicomiso Parque Kaa-lyá
Apoyo para el Campesino Indígena del Oriente Boliviano (APCOB)	Comunidades ayoreas de la zona	Objetivo: Asesoramiento a pueblos indígenas en aspectos socioeconómicos y técnicos, ejecutando proyectos de desarrollo de manejo integrado y sostenible de recursos naturales con enfoque de género y capacitación para la autogestión
Centro de Investigación, Diseño Artesanal y Comercialización Cooperativa (CIDAC)	San Miguel y algunas comunidades ayoreas	Áreas de trabajo: Investigación sociológica y técnica artesanal, promoción y capacitación artesanal, contable y comercial, diseño y producción, comercialización de productos
CARE-Santa Cruz	Puerto Suárez	Proyectos: Educación ambiental para el mejoramiento nutricional, Capacitación y creación de microempresas con estibadores y vivanderos.
Centro para la Participación y el Desarrollo Humano Sostenible (CEPAD)	San Miguel, San Rafael y San Ignacio	Objetivos: Apoyo, asistencia técnica y asesoramiento a los actores públicos, privados y de la sociedad civil en temas de desarrollo humano, económico y sostenible.
PROBIOMA	Roboré, Puerto Suárez	Objetivos: Investigación y difusión tecnológica para la producción agrícola biológica y manejo sostenible de recursos.
Fundación Martin Schmidt	Provincia Velasco	Objetivo: Contribuir al desarrollo y conservación del patrimonio de la región chiquitana

<b>Instancia</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Objetivos/Actividades principales</b>
PROCESO-Servicios educativos	Municipios dentro de cuya jurisdicción se encuentra el ANMI-San Matías y el PN-ANMI Otuquis	Proyecto: Autogestión local de áreas protegidas del Pantanal Boliviano
Formación Solidaria (FORMASOL)	Todos los municipios	Formación en comunicación social
Asociación Hombre y Naturaleza	San Matías y Puerto Suárez	Actividades: Conservación, capacitación y ecoturismo
Fundación Bolinvest	San Ignacio, San Miguel, San Rafael, San José	Proyecto con apoyo del Servicio Alemán de Cooperación Social y Técnica (DED) para apoyar al sector forestal en productos maderables y eventualmente no maderables en producción y comercialización
Fondo Mundial de la Naturaleza (WWF) - Bolivia	Municipios dentro de cuya jurisdicción se encuentra el ANMI-San Matías y el PN-ANMI Otuquis	Metas en América Latina/Caribe: Identificar y encarar las amenazas a la biodiversidad, apoyar la consolidación de una red de áreas protegidas que sean representativas de la diversidad biológica de la región (en Bolivia: Amazonía y Pantanal), involucrar a la sociedad civil para la conservación, asegurar el compromiso público y privado, el financiamiento y el marco político que apoya a la conservación
Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC) formada por:  Fundación Amigos de la Naturaleza, Fundación amigos del MHNNKM, Missouri Botanical Garden, Wildlife Conservation Society, ENRON, SHELL	San Ignacio, San Miguel, San Rafael, San Matías, San José, Roboré, Puerto Suárez, Puerto Quijarro	Objetivo: Conformación de un fondo fiduciario y diseño de un plan que atienda las necesidades de conservación del bosque seco chiquitano.

## 5.5. Proyectos de cooperación internacional

En la región también existen algunos proyectos específicos que responden a la cooperación internacional a través de acuerdos gubernamentales como ser:

### Cuadro II.B.24 Proyectos de cooperación internacional

<b>Instancia</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Objetivos/Actividades principales</b>
Servicio Alemán de Cooperación Social y Técnica (DED)	Provincia Velasco	Actividades: Asesoramiento técnico y capacitación en la producción, administración y comercialización a grupos de productores.
Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)	Santa Ana, San José	Proyecto: Rehabilitación del patrimonio cultural y arquitectónico de las misiones jesuíticas
Proyecto Bolfor	San Miguel, San Rafael, San Ignacio, San José, Roboré, Puerto Suárez	Objetivo: Reducir la degradación de los recursos naturales: agua, suelo y bosque, en los llanos bolivianos y al mismo tiempo proteger la biodiversidad en dichas áreas. Componentes: análisis de políticas y fortalecimiento institucional, manejo de bosques naturales, desarrollo y mercadeo de productos.

## 6. Principales características y tendencias sociales de la región

(K. Columba)

Partiendo de la información recopilada y resaltando las principales características que muestran las variables demográficas, se pueden deducir ciertas tendencias en la región sobre la dinámica social, sus actores y su influencia sobre la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del territorio.

- **Respecto a la relación poblacional urbano-rural**, el área de estudio presenta características similares a las nacionales donde se observa un proceso de urbanización rápida a causa de la elevada emigración de pobladores del área rural a las áreas urbanas. El eje Norte se caracteriza por tener mayor población rural, alrededor del 60%; el eje Sur tiene mayor población urbana, entre el 60 y 70%. Aunque el proceso de urbanización es creciente, estas diferencias se mantendrán en la región debido a su interrelación con las principales actividades económicas de cada área, que definen en gran medida la dinámica urbano-rural de cada municipio.

La concentración poblacional puede afectar negativamente a la conservación y desarrollo sostenible, en aquellos casos de centros poblados con alta concentración (capitales municipales), ya que éstos requieren de mayores y mejores sistemas de servicios urbanos, todos relacionados con el medio ambiente, por ejemplo: alcantarillado, agua potable, vertederos, etc. Por otra parte, estos centros poblados generan un área circundante de fuerte impacto por diversos usos. No obstante, la densidad poblacional es bastante baja en toda el área de estudio y constituye un aspecto positivo para la implementación de medidas de conservación y desarrollo sostenible.

*La densidad poblacional es bastante baja en toda el área de estudio y constituye un aspecto positivo para la implementación de medidas de conservación y desarrollo sostenible*

- **Respecto a la población originaria:**

*Acceso a la tierra:* Las centrales indígenas van erigiendo cada vez más su discurso y su lucha en torno al acceso a la tierra y a los recursos que ésta posee, sobre todo entre los chiquitanos. El pueblo ayoreo ya ha logrado la titulación de sus demandas de TCO.

*Participación social y política:* La OICH va en camino de consolidarse conforme las demandas territoriales chiquitanas se vayan relacionando. La CANOB parece haberse consolidado luego de la titulación de sus territorios y la adquisición de infraestructura para el desarrollo de sus actividades.

*Autonomía en la gestión de desarrollo:* En las poblaciones indígenas de las tierras bajas, sólo el derecho colectivo de la tierra, ya sea como propiedades comunales o tierras comunitarias de origen, permite un manejo sostenible de los recursos naturales, ya que son sociedades que preservan un modo de producción de lazos de reciprocidad e intercambio.

*Ejercicio efectivo de su cultura y el reconocimiento y uso de su lengua:* El pueblo chiquitano está en proceso de afirmación de su propia identidad. Sus prácticas culturales se van modificando conforme la población consume mayores productos culturales externos. La lengua chiquitana es hablada casi exclusivamente por las personas mayores por lo que sus organizaciones matrices han empezado a incorporar la enseñanza de la lengua chiquitana dentro sus planes de acción.

El pueblo ayoreo posee una cultura fuerte, sin embargo el contacto traumático con la sociedad nacional ha significado la desaparición de los principales referentes que sustentaban sus expresiones culturales. Su carácter nómada, su lógica cazadora y recolectora sigue muy presente y arraigada en la gente ayoreo.

*El pueblo ayoreo ya ha logrado la titulación de sus demandas de TCO*

La lengua zamuca o el ayoreo sigue viva entre la gente y es utilizada en la comunicación con los hijos, por lo que se supone su permanencia a largo plazo. Existe la tendencia entre los ayoreos de combinar el trabajo estacional con sus actividades de producción comunal y hay el riesgo de una mayor migración de las generaciones jóvenes hacia los centros urbanos.

*Tendencia a la pérdida de equidad de género:* En las comunidades chiquitanas el proceso de colonización desde un inicio condujo a una diferenciación de la población por sexo, privilegiando a los varones en detrimento de sus sistemas no estratificados. Si bien desde los años cincuenta ha habido avances en el ejercicio de los derechos civiles de los indígenas, las mujeres siempre han sido rezagadas. La representación formal de las mujeres es casi inexistente en los sistemas políticos chiquitanos. Sin embargo en las generaciones jóvenes las mujeres están teniendo mayor acceso a la educación escolar y la diferencia tiende a darse en los niveles intermedios de educación.

En el caso del pueblo ayoreo la situación de las mujeres ha ido en deterioro respecto a su sistema político tradicional en el cual ellas ocupaban lugares de prestigio, tenían importantes niveles de control y de decisión sobre los recursos y el reconocimiento de su sociedad.

El sistema de representación político intercomunal del pueblo ayoreo ha puesto en desventaja a las mujeres y ello tiende a distanciarlas de la toma de decisiones importantes para el desarrollo de su pueblo. La capacitación igualmente ha privilegiado a los varones y la acción evangelizadora ha consolidado nuevas formas de autoridad masculina.

*Respecto a la influencia de la población indígena sobre la conservación y el desarrollo sostenible:* el acceso a la tierra y a sus recursos forma parte de los planteamientos reivindicativos de los pueblos indígenas, la propiedad colectiva parecería ser la única manera de lograr una gestión sostenible de sus territorios y recursos naturales. En el área de acción de la FCBC no se tiene ninguna experiencia de autogestión comunitaria planificada, sin embargo, existen experiencias fuera del área, como son: las comunidades chiquitanas de San Antonio de Lomerío a través de su organización, la Central Indígena de Comunidades Originarias de Lomerío (CICOL), cuentan con un plan de manejo y aprovechamiento de recursos forestales en su TCO. Otro ejemplo es la Capitanía del Alto y Bajo Izozog (CABI), que en representación del pueblo izoceño co-administra el Área Protegida Kaa-iyá.

Estas experiencias han mostrado que los procesos de autogestión comunitaria requieren de tiempo y esfuerzos no solamente de los interesados sino de instituciones de apoyo para consolidarse y ser viables.

- **Respecto a las tasas de crecimiento, fecundidad y mortalidad infantil:** Los municipios del eje Sur tienen promedios de crecimiento poblacional mayores a los municipios del eje Norte y esta tendencia seguirá vigente ya que está relacionada con los flujos migratorios y la tasa de fecundidad, variables de carácter relativamente arraigado a dicha región. En todos los casos, la tasa de crecimiento anual es positiva.

La tasa de mortalidad infantil, excluyendo algunas excepciones, en todos los municipios es mayor al promedio departamental. Sin embargo, se puede prever una disminución progresiva de este indicador ya que se están realizando esfuerzos institucionales para mejorar los índices de desarrollo humano en todo el país, con acciones concretas en las áreas de salud y educación.

Las tasas demográficas mencionadas tienen influencia indirecta en la conservación y el desarrollo sostenible. Por ejemplo: a una mayor tasa de crecimiento de la población podría generarse mayor presión sobre el uso de recursos naturales, pero esto también depende de otros factores como la emigración, la principal vocación económica de la región y por lo tanto la ocupación laboral de su población y otros.

**Las tasas demográficas tienen influencia indirecta en la conservación y el desarrollo**

Por esta razón, no se puede utilizar estas tasas como indicadores absolutos de impacto sobre la conservación y el desarrollo sostenible.

- **Respecto a la inmigración y emigración:** La inmigración es mayor en los municipios fronterizos y en aquellos con mayor movimiento económico, mostrando una tendencia de inmigración permanente. La emigración es temporal cuando se trata de la población rural que emigra hacia los centros urbanos, en cambio, es permanente cuando los pobladores emigran hacia los polos de desarrollo. Estas características se mantendrán debido a su interrelación con las principales actividades económicas de cada municipio, que difícilmente pueden modificarse.

La influencia de los flujos migratorios sobre los procesos de manejo sostenible de los recursos naturales es relativa, debe analizarse en relación a las causales migratorias. En la región, los municipios que registran mayores porcentajes de inmigración son aquellos donde las actividades comerciales tienen mayor importancia; en cambio aquellos municipios con porcentajes ligeramente altos de emigración son aquellos donde las actividades del sector primario son principales.

Por lo tanto, estas variables demográficas no representarían un impedimento o amenaza para implementar medidas de conservación y desarrollo sostenible en la región.

- **Respecto a los aspectos culturales:** Actualmente, la región tiene una fuerte influencia de la cultura brasileña, de la cultura andina y del formato cultural capitalino, que se da a conocer a través de la pérdida de las tradiciones de la población originaria y de la población mestiza local.

Esto se puede observar en múltiples facetas de la cotidianeidad social. Sin embargo, en los últimos años se ha iniciado el proceso de revalorización de la cultura tradicional en la región de las misiones jesuíticas y esto de alguna manera contribuye a fortalecer la identidad de los pobladores sin distinción de clase social o estrato económico. La identificación con valores culturales (tradiciones) de uso y ocupación territorial contribuye de forma efectiva a que los pobladores de un territorio valoren su medio ambiente y los recursos naturales.

- **Respecto a la principal ocupación de la población:** En los municipios Puerto Suárez y Puerto Quijarro la mayoría de la PEA se dedica a actividades comerciales; por el contrario, en los restantes municipios la gran mayoría de la PEA se ocupa principalmente en las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, prevaleciendo el sector primario.

Esta característica tiende a mantenerse vigente ya que está relacionada a aspectos estructurales como son la tenencia de tierra y/o el derecho a uso de los recursos naturales, aspectos relativamente definidos en la región.

La principal ocupación laboral de una gran mayoría de la población es el sector primario, representando una influencia positiva para la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos naturales, ya que éstos son fuente de trabajo y por lo tanto, debería existir el interés de hacer un uso adecuado de los mismos. Pero también, puede resultar una amenaza en caso que no se tome en serio la necesidad de un manejo sostenible de los recursos naturales.

- **Respecto a los servicios públicos e infraestructura:**

*Salud:* En los centros urbanos se cuenta con infraestructura y servicios de salud públicos y privados que dan respuesta a las demandas de la población. En el área rural, los servicios de salud presentan problemas de escasa cobertura y no tienen la capacidad para atender casos de gravedad. No obstante, los municipios y las instancias departamentales y nacionales del sector, están realizando cada vez más esfuerzos para mejorar la salud de la población, prueba de esto son los óptimos resultados alcanzados con el Programa de atención madre-niño en todo el país.

Un indicador de este programa es el control epidemiológico de vacunas que tuvo una cobertura del 90% de la población en los municipios del área de estudio. La tendencia es a mejorar las condiciones de salud de la población.

*Servicios básicos:* Los servicios de suministro de agua, eliminación de excretas y energía son bastante restringidos en la región. Los gobiernos municipales tienen una fuerte responsabilidad en garantizar y mejorar los servicios básicos, por lo que una gran parte de sus recursos se destinan a estos fines. La tendencia es de una mejora progresiva en todos los municipios.

La disponibilidad de agua depende de las fuentes naturales y en periodos o años de sequía es un serio problema que enfrenta la población de toda la región, y que afecta directamente la seguridad alimentaria.

*Educación:* Las diferencias en infraestructura y servicios de educación entre los centros urbanos y el área rural, son similares a las que se presentan en el sector salud. Los indicadores de educación son preocupantes: se observa alrededor del 10% de analfabetismo en la población mayor a 15 años; escasa asistencia escolar de estudiantes de 6 y más años, en el mejor de los casos alcanza al 37%, del cual sólo el 10% ingresa al ciclo secundario; elevada deserción escolar en el ciclo primario (85% para la zona Norte y 54% para la zona Sur); la población con niveles de instrucción básico, intermedio y medio varía entre el 25 y 50% y la población con instrucción superior, técnico o universitario representa un porcentaje bastante bajo, entre 1,1 y 4,4%. Mejorar la educación, es uno de los principales objetivos de las instituciones gubernamentales y privadas que apoyan el sector. En este sentido, a partir de 1995, se están invirtiendo recursos y esfuerzos en la implementación de la Reforma Educativa en todo el país. No obstante, los indicadores mostrarán las mejoras a más largo plazo que en el sector salud.

*Vivienda:* Las condiciones de la vivienda son regulares, esta situación está ligada a varios factores: a la mejora de ingresos económicos de la población, al nivel cultural de las personas, al acceso a los servicios públicos y a las medidas de planificación urbana de parte de los gobiernos locales. Las mejoras dependen de dichos factores.

*Comunicaciones e infraestructura de transporte:* En lo que respecta a comunicaciones, éstas mejoran y aumentan su cobertura progresivamente. La infraestructura de transporte, vital para el desarrollo productivo de la región, requiere de fuertes inversiones no siempre al alcance de los gobiernos locales, por lo que su mejora es más a largo plazo o depende de su priorización en el nivel departamental o nacional, como es el caso de la carretera Santa Cruz-Puerto Suárez.

*Influencia sobre la conservación y manejo de los recursos naturales:* La educación y la cultura, tienen fuerte influencia, ya que generan las condiciones para que cada individuo valore su medio natural y maneje respetuosamente aquellos recursos que hacen a su calidad de vida. Sin embargo, aspectos como la salud, la generación de ingresos económicos, los servicios públicos básicos y la vivienda, son vitales para que la población pueda satisfacer sus necesidades más elementales y luego recién priorizar el manejo adecuado de su medio ambiente.

La infraestructura de transporte se puede considerar una necesidad primordial para el desarrollo productivo de la región, sin embargo, es una amenaza potencial para la conservación ya que permite el acceso a áreas que podrían estar intactas.

- **Respecto al marco organizativo e institucional:** El área de estudio cuenta con un universo organizativo e institucional con potencial para contribuir de forma substancial a la implementación de medidas para la conservación y el desarrollo sostenible de la región, ya que muchas de las organizaciones e instituciones con cobertura en la región, comparten el objetivo común de apoyar los procesos de manejo sostenible de recursos naturales.

*La disponibilidad de agua depende de las fuentes naturales y en periodos o años de sequía es un serio problema que enfrenta la población de toda la región, y que afecta directamente la seguridad alimentaria.*

*Aspectos como la salud, la generación de ingresos económicos, los servicios públicos básicos y la vivienda, son vitales para que la población pueda satisfacer sus necesidades más elementales*

No obstante, las instituciones y organizaciones de la región tienen un fuerte accionar político-reivindicativo, pero la ejecución y coordinación interinstitucional de acciones concretas es bastante débil. Una situación que se observa a menudo, es la dificultad de concertación entre los diversos grupos de interés de la región, donde se hacen notorias las demandas aisladas y se ve una progresiva brecha entre los representantes de instituciones/organizaciones y sus bases, lo que genera dificultades cada vez mayores para coordinar e implementar acciones en beneficio de la región. La gestión de proyectos, en lo que se refiere a la formulación, canalización del financiamiento e implementación, es bastante limitada a causa de los restringidos recursos humanos y económicos con los que se cuenta. Por su parte, la gestión ambiental es un tema que se está tratando desde hace relativamente poco tiempo, por lo cual todas las instituciones y organizaciones de la región aún no han desarrollado las capacidades requeridas para manejar temas relacionados con la conservación del medio ambiente y el desarrollo productivo sostenible.

## 7 Bibliografía

- <sup>1</sup> RIESTER, J., (1977): Los Guarasug'we: crónica de sus últimos días. Editorial Los Amigos del Libro. La Paz-Bolivia.
- <sup>2</sup> NOSTAS, M., & G. Thiele, (1988): "Diagnóstico Socio Económico y de Recursos Naturales de Roboré, vol. II. Mimeo, Santa Cruz, CORDECRUZ.
- <sup>3</sup> Comunicación personal con vivientes de la zona.
- <sup>4</sup> Comunicación personal con el Sr. HÉCTOR LANDÍVAR de San Ignacio.
- <sup>5</sup> Comunicación personal con el Sr. LUIS QUINTELA, exfuncionario público de comunicaciones del Estado.
- <sup>6</sup> Comunicación personal con el Sr. FERREIRA, transportista y maderero de la época.
- <sup>7</sup> Comunicación personal con el Sr. ELIO MONTENEGRO.
- <sup>8</sup> Comunicación personal con el Sr. Dick Dorado e Ing. William Salvatierra.
- <sup>9</sup> HOYOS, F., CÉSPEDES, L., LINZER, K., & B. SORUCO (2001): Evolución del uso y ocupación del espacio en los bosques Chiquitanos. No publicado.
- <sup>10</sup> HUMUS SRL (2001): Análisis de ocupación y uso del medio ambiente. No publicado.
- <sup>11</sup> VICEMINISTERIO DE DESARROLLO RURAL – Agencia Suiza para el desarrollo y la Cooperación (2001): Promoción al desarrollo económico rural. [www. Municipio-productivo-pader.com/cammpl.htm](http://www.Municipio-productivo-pader.com/cammpl.htm)
- <sup>12</sup> INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA INE (2002).
- <sup>13</sup> PRIME ENGENHARIA y MUSEO NOEL KEMPF MERCADO & ASOCIACIÓN POTLATCH (2000): EEIA y Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Santa Cruz – Puerto Suárez
- <sup>14</sup> GASORIENTE BOLIVIANO S.A. (2001): Información brindada por el equipo técnico de la oficina de Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>15</sup> INE (1993): Censo Nacional de Población y vivienda de 1992. Resultados finales. La Paz, Bolivia.
- <sup>16</sup> UDAPSO-PNUD (1997): Indices de Desarrollo Humano y otros Indicadores Sociales en 311 Municipios de Bolivia.
- <sup>17</sup> MÉTRAUX, A., (1942): The native tribes of eastern Bolivia and western Matto Grosso. Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology, Bulletin 134. Washington.
- <sup>18</sup> DENEVAN, W., (1980): La geografía cultural aborigen de los llanos de Mojos. Ed. Juventud, La Paz. 1980.
- <sup>19</sup> CASTILLO, O., (s/f): Grupos indígenas, espacio territorial y aprovechamiento de recursos. APCOB, Santa Cruz.
- <sup>20</sup> FISCHERMANN, B., (1995): Camba-Paico: La Chiquitania en la época republicana, en las Misiones Jesuíticas de Chiquitos. Editor Pedro Querejazu. La Paz
- <sup>21</sup> THIELE, G., & M. NOSTAS (1994): Los Chiquitanos del sur-este: marginalización y diferenciación. Misión Británica en Agricultura Tropical. Santa Cruz.
- <sup>22</sup> FISCHERMANN, B.,, (1976): Los Ayoróde, en busca de la Loma Santa. Los amigos del Libro. Editor Jürgen Riester. La Paz-Cochabamba.
- <sup>23</sup> PANAMERICAN HEALTH ORGANIZATION (2001): Country profiles on health of the Panamerican Health Organization. Bolivia. [www.paho.org/english/sha/prfbol/htm](http://www.paho.org/english/sha/prfbol/htm).
- <sup>24</sup> Entrevista personal de HOYOS, F., & L. CÉSPEDES a técnico encargado de tarifas de EFO, mencionada en Evolución del uso y ocupación del espacio en los bosques Chiquitanos
- <sup>25</sup> Entrevistas personales de HOYOS, F. & L. CÉSPEDES a representantes del sector productivo y técnico sojero, mencionadas en Evolución del uso y ocupación del espacio en los bosques Chiquitanos

## C. Sistema económico

### 1. Derechos sobre la tierra y los recursos naturales

(K.Columba)

Se tratarán a continuación los siguientes aspectos: derecho propietario sobre la tierra, derecho de uso de recursos naturales y, finalmente, derecho de gestión de áreas consideradas de interés nacional.

En la región existe una alta demanda y presión sobre el uso del suelo y los recursos naturales, por lo tanto, existe un importante nivel de superposición y potenciales conflictos entre los derechos de propiedad, uso y/o gestión, de los diferentes actores<sup>1</sup>.

Bibliografía del capítulo sobre el Sistema económico en p. II.207

#### 1.1. Derecho propietario de la tierra

El marco legal que norma el derecho propietario de la tierra corresponde a la Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria (INRA) de 1996, según la cual<sup>2</sup> las propiedades agrarias se clasifican de la siguiente manera:

- El solar campesino
- La pequeña propiedad
- La mediana propiedad
- La empresa agropecuaria
- Las Tierras Comunitarias de Origen (TCO)
- Las propiedades comunarias

*En la región existe una alta demanda y presión sobre el uso del suelo y los recursos naturales, por lo tanto, existe un importante nivel de superposición y potenciales conflictos entre los derechos*

A partir de la entrada en vigencia de la Ley INRA, se inició el proceso de saneamiento de las tierras en todo el país por el lapso de diez años, con el objetivo de regularizar y perfeccionar el derecho de la propiedad agraria, por lo tanto, aún no se cuenta con datos precisos ni se puede tener una visión de conjunto, completa, sobre la situación de tenencia de tierra y de la superposición espacial en el área de cada sección municipal.

No obstante, con el objeto de contar con algunos indicadores sobre la situación de tenencia en la región se han utilizado como ejemplo los datos estimados de algunos municipios, información que corresponde a la Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Santa Cruz<sup>1</sup>– Puerto Suárez. Dicha información no se rige por la clasificación anteriormente mencionada ya que considera dos categorías: propiedad privada y familiar y propiedad de comunidades y asociaciones, pero sirve para dar una idea de la situación en la región.

**Cuadro II.C.1 Estimaciones sobre derecho propietario agrario en tres municipios de la región**

Detalle	Unidades agrarias		% del área en demanda	% del área del municipio
	No.	ha		
<b>San José</b> Propiedad privada y familiar Comunidades y asociaciones	386 25	958.966 179.837	84,21 15,8	42,4 7,95
<b>Roboré</b> Propiedad privada y familiar Comunidades y asociaciones	341 39	767.083 88.555	89,66 10,34	99,57 11,49
<b>San Matías</b> Propiedad privada y familiar Comunidades y asociaciones	115 18	618.914 53.128	92,08 7,09	27,36 2,35

Fuente: elaboración propia en base a <sup>1</sup>

Como se puede observar en el cuadro II.C.1, p. II.143, la superficie en tenencia y en demanda de las propiedades privadas y familiares es, en los tres casos, mucho mayor a la de las comunidades y asociaciones. Por otra parte, en el caso de Roboré se puede observar que la superficie de las unidades agrarias (propiedades privadas y comunidades) sobrepasa el total del área del municipio, lo cual tiene como única explicación el intenso grado de sobreposición existente. Ambas características son comunes a todos los municipios de la región y a una gran parte del país.

En el capítulo siguiente, se hace referencia a este mismo análisis de tenencia de tierra agraria realizado para los municipios de San José, Roboré, Puerto Suárez y San Matías con mayores detalles, ya que esta situación está particularmente relacionada con la estructura agraria de la región.

### 1.1.1. Derecho propietario de comunidades

Respecto a la tenencia de tierra en comunidades campesinas e indígenas, la Reforma Agraria de 1953, significó un evento importante a nivel nacional, pero en el oriente boliviano no se tuvo el mismo efecto que en la región andina, ya que un gran porcentaje de los territorios de comunidades campesinas e indígenas del oriente no fueron reconocidas jurídicamente. Con la aprobación de la Ley INRA se abrió un nuevo camino de reconocimiento de los derechos de las comunidades a la tenencia legal de sus territorios.

A la fecha, la mayoría de las comunidades del área de estudio aún están tramitando el saneamiento de sus territorios. Al igual que una gran parte de las comunidades de todo el país, las demandas son igual al número de comunidades existentes en cada municipio, y es por esta razón que no se las incluye de forma detallada en el presente capítulo.

*La mayoría de las comunidades del área de estudio aún están tramitando el saneamiento de sus territorios*

A continuación se presentan los datos de las comunidades que cuentan con tenencia legal de sus territorios en los municipios de San José, Roboré y Puerto Suárez, las cuales fueron beneficiadas por el Programa de Asistencia al Saneamiento y Titulación de Tierras del Plan de Desarrollo de Pueblos Indígenas (PDPI) (cuadro II.C.2 y Fig. II.C.1, p. II.146).

**Cuadro II.C.2 Comunidades con saneamiento simple a través del PDPI**

Municipio	Comunidad	Superficie (ha)
San José	Porton	1.828
	Cruz Blanca	274
	Dolores	5.527
	Portoncito	3.585
	Siros A	942
	Siros B	580
	Nuevo Horizonte	1.124
	Pororo A	946
	Pororo B	1.111
	Pororo C	925
	Pozo del Cura	3.771
	Quituniquiña A	2.692
	Quituniquiña B	1.984
	San Antonio	1.972
San Seferino	1.460	
Roboré	Candelaria A	1.753
	Aguas Negras	10.186
	Porton	1.828
	Limoncitos	1.743
	Los Sotos	2.000
	Naranjos	1.266
	Quituniquiña	1.681
	San Lorenzo de Tucavaca	2.359

continúa....

	San Lorenzo Nuevo	269
	San Lorenzo Viejo	507
	San Manuel	94
	San Pedro	889
	Santiagoma	97
	Urucu	75
	Villa Bethel	3.937
	Yororoba	1.079
Puerto Suárez	Candelaria A	1.753
	Candelaria B	127
	El Carmen 1	590
	Carmen Viejo	1.578

Fuente: <sup>3</sup>

Por otra parte, en el municipio de San Miguel, se ha iniciado el proceso de saneamiento de las 40 comunidades existentes, 34 con el apoyo de la FCBC y 4 a través de MINGA. De esta forma, se va consolidando el derecho propietario comunal, base para el manejo sostenible de los recursos naturales por parte de los propietarios y usuarios.

### 1.1.2. Tierras Comunitarias de Origen (TCO)

Las TCO se definen en la Ley INRA como los espacios geográficos que constituyen el hábitat de los pueblos y comunidades indígenas originarias, a los cuales han tenido tradicionalmente acceso y donde mantienen y desarrollan sus propias formas de organización económica, social y cultural, de modo que aseguran su sobrevivencia y desarrollo. Son colectivas, indivisibles e irreversibles. El área de estudio comprende dos TCO consolidadas, pertenecientes al pueblo ayoreo y son las siguientes:

*El área de estudio comprende dos TCO consolidadas, pertenecientes al pueblo ayoreo*

#### TCO Tobité

- Ubicación: Tobité está situada en la provincia Chiquitos, municipio Roboré. Fue la primera comunidad ayorea en Bolivia y Paraguay, fundada por la Misión Nuevas Tribus en 1947. Geográficamente se ubica en la región del Cerrado, sector chiquitano oriental.
- Extensión: Cuenta con títulos propios por una extensión de 26.103 ha
- Población: Según los datos del Censo Indígena de 1992 los habitantes son alrededor de 100 personas.
- Historia<sup>1</sup>: El territorio fue dominado por los *Nupedo* (o *Jnupedo*) *Gosode*, que significa *gente de los valles profundos* quienes mantenían alianza con los *Garay Gosode* y con los *Guedí Gosode* y relaciones con los *Pajó Gosode* y con los *Jachai Gosode*, por este motivo mantienen vínculos con los ayoreos de Santa Teresita y con los de Urucú. Luego de muchos problemas con los *cojñone*, Guerra del Chaco y posterior construcción del ferrocarril Santa Cruz – Puerto Suárez, los ayoreos de la región inician el primer contacto duradero con la Misión Nuevas Tribus en Ipias. En 1948 se funda Tobité, el primer asentamiento ayoreos, con 90 familias a orillas del río del mismo nombre (*Tobi* significa obscuridad en chiquitano)

#### TCO Rincón del Tigre + Guayé

La comunidad (el poblado) se denomina Rincón del Tigre. La demanda territorial tomó el nombre de Guayé, nombre de un antepasado que murió en la zona.

- Ubicación: Está ubicada en la provincia Germán Busch, municipio Puerto Suárez. Fue fundada en 1948 por la Misión Bautista Lettus, de origen brasilero, sobre la base de una finca vendida debido a los constantes ataques de los “salvajes”. Guayé se encuentra ubicada dentro el Área Natural de Manejo Integrado de San Matías (D.S. de inmovilización N° 24124 del 29-09-1995)
- Extensión: Cuenta con títulos propios por una extensión de 97.742,9486 ha.

Población: Aproximadamente 115 familias, 380 habitantes.

Historia<sup>1</sup>: El territorio estuvo dominado originalmente por los *Uechamitó Gosode* y los *Cochocoi Gosode* en la mitad Sur de la actual provincia Ángel Sandóval hasta la línea férrea que atraviesa la provincia Germán Busch. Ambos grupos daban vueltas al territorio cambiando de asentamiento casi cada 8 meses para abastecerse de alimentos, recoger sal o por guerras: ambos grupos luchaban contra los *Garay Gosode*. Entre estos, un grupo relativamente grande, 16 familias extensas, emigró a la localidad de Motacucito, en las cercanías de Puerto Suárez.

## TCO demandadas

*Existen dos demandas de TCO para el pueblo chiquitano*

Dentro del área de estudio, también existen dos demandas de TCO para el pueblo chiquitano y son las siguientes:

- ***Demanda TCO Chiquitana Otuquis.*** Solicitada por la Central Indígena Chiquitana de la Provincia Germán Busch (CICHBG), admitida por la Unidad Técnica Nacional SAN-TCO con una superficie total aproximada de 1.675.037,6735 ha. La demanda tiene dos polígonos: TCO Chiquitana con una superficie de 798.386 ha y TCO Otuquis con una superficie de 876.651,0039 ha; el primer polígono se encuentra dentro del área de estudio. De acuerdo a identificación en gabinete, existe sobreposición con el ANMI San Matías, con el PN y ANMI Otuquis y con propiedades en proceso de saneamiento simple<sup>4</sup>.
- ***Demanda TCO Chiquitana Pantanal.*** Solicitada por la Central Reivindicativa de la Provincia Ángel Sandoval (CIRPAS), admitida por la Unidad Técnica Nacional SAN-TCO con una superficie total aproximada de 1.820.153,1487 ha. De acuerdo al informe técnico tiene sobreposición con el ANMI San Matías, con áreas de saneamiento SAN-SIM a pedido de partes, tierras fiscales y concesiones forestales (CIMAL Ltda. y MAKO Ltda.)<sup>4</sup>.

En la Fig. II.C.1, p. II.146, se puede observar gráficamente la ubicación de las TCO existentes y demandadas dentro del área de estudio.

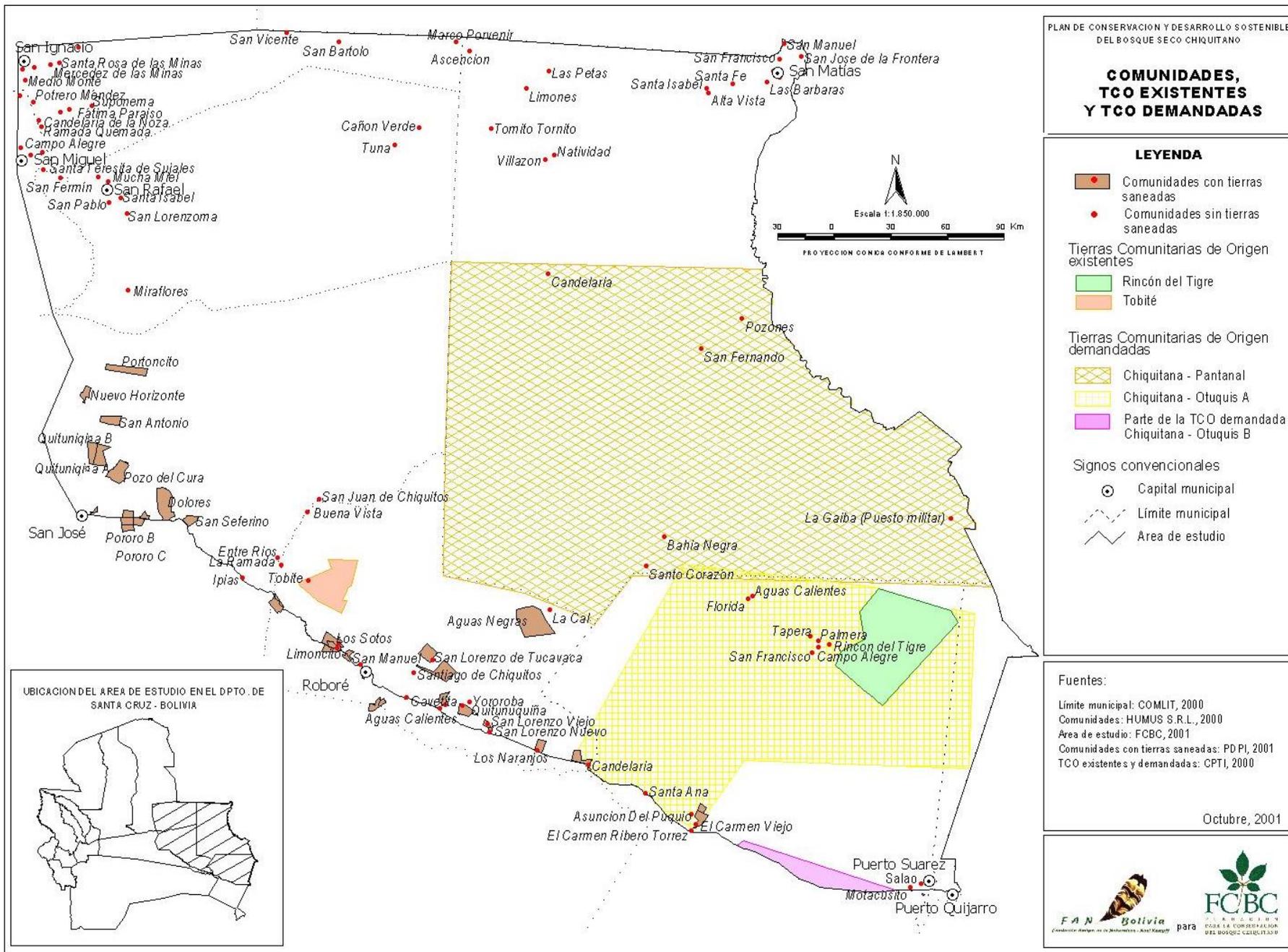
## 1.2. Derecho de uso de recursos naturales

Se hará referencia al derecho de uso de dos tipos de recursos naturales: los recursos forestales y los recursos mineros, ambos de importancia en el área de estudio.

### 1.2.1. Derecho de uso de recursos forestales

Los derechos de utilización forestal que establece la Ley 1700<sup>5</sup> son los siguientes: concesiones forestales en tierras fiscales, autorización de aprovechamiento en tierras de propiedad privada y permisos de desmonte. Se hará mención de los dos primeros sobre los que se cuenta con datos de la Superintendencia Forestal.

**La concesión forestal** se define como el acto administrativo por el cual la Superintendencia Forestal otorga a personas individuales o colectivas el derecho exclusivo de aprovechamiento de recursos forestales en un área específicamente delimitada de tierras fiscales.



### Cuadro II.C.3 Concesiones forestales de empresas privadas en el área de estudio

Concesión Forestal	Superficie en el área de estudio [ha]	Municipios
Compañía Ind. Maderera Cimal-Velasco	66.932,77	San Rafael
Sociedad Comercial e Ind. Romano	40.800,00	San Rafael
Industria de Muebles Roda S.R.L.	87.562,00	San Rafael
Empresa Aserradero Surutú	111.731,00	San José - San Rafael
UAGRM 107	43.741,7	San Miguel
Aserradero Nogal Barros	50.000,00	San José
Empresa Mabonal S.R.L.	50.005,00	San José
Empresa Aserradero Pontons	58.207,40	San José
Emp. Maderera Agroind. Don Chicho S.R.L.	10.000,00	Puerto Suárez - Puerto Quijarro
Emp. Maderera Bolivian Roble	45.740,11	Puerto Suárez
Empresa Los Primos Ltda.	50.181,00	Puerto Suárez
Sociedad Ind. Maderera Suto	100.002,00	San Matías – Roboré - Pto.
Society Sustainable Forest System	372.130,00	San Matías
Complejo Ind. Maderero San José	60.024,00	San Matías
Empresa Mako Ltda.	50.000,00	San Matías
<b>Total</b>	<b>1.197.056,35</b>	

Fuente: <sup>6</sup>

Según datos del Informe Anual 1999 de la Superintendencia Forestal<sup>6</sup>, en el área de estudio existen 1.197.056 ha que corresponden a 15 concesiones forestales de empresas privadas y 318.253,98 ha que corresponden a 9 Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL).

En el departamento de Santa Cruz, el área de concesiones forestales para dicho año era de 2.725.105,7 ha, por lo que la superficie concesionada en el área de estudio equivaldría al 56% del total departamental.

*En el área de estudio existen 15 concesiones forestales de empresas privadas y 9 Agrupaciones Sociales del Lugar*

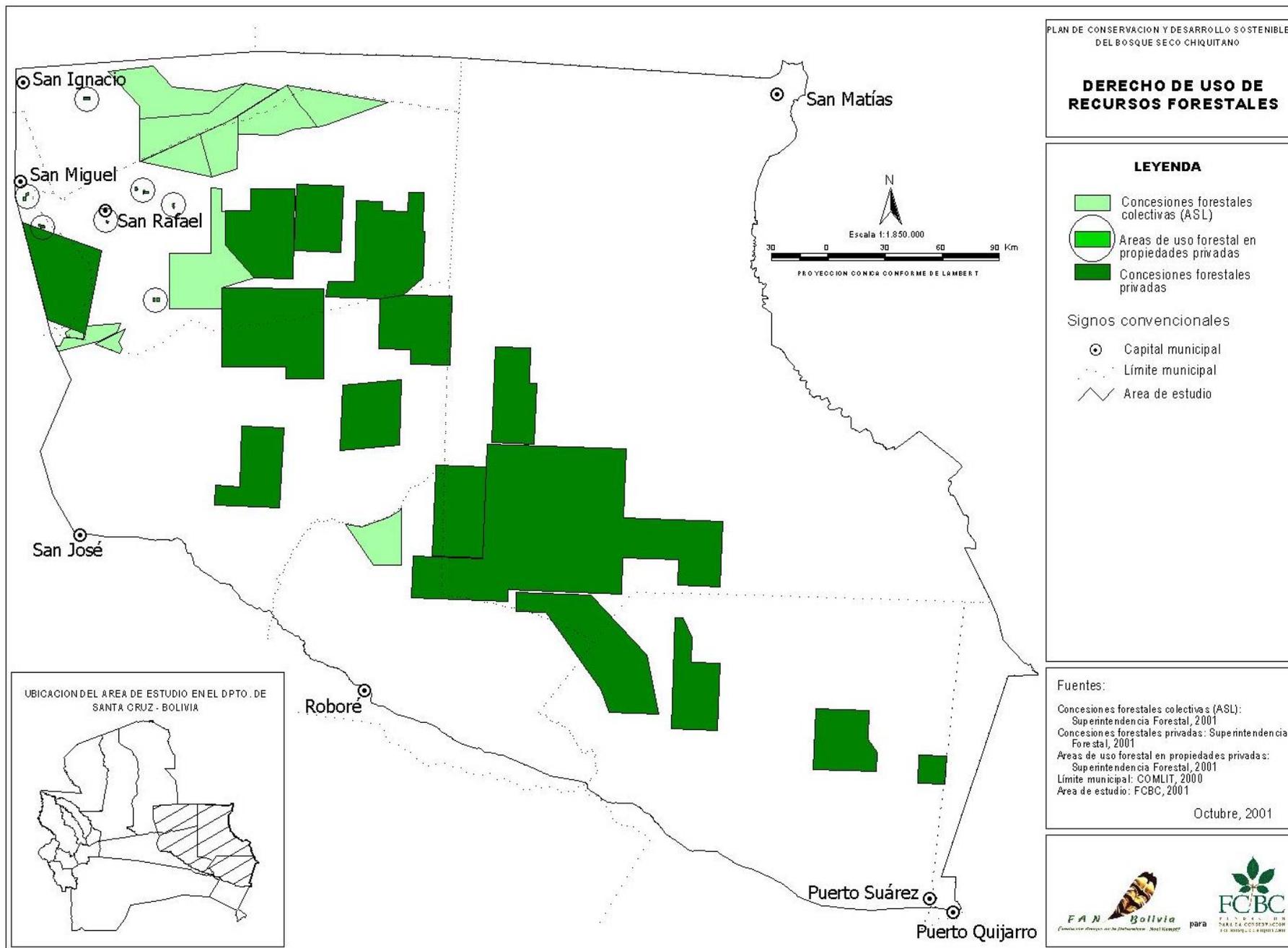
### Cuadro II.C.4 Concesiones forestales de ASL en el área de estudio

Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL)	Superficie en el área de estudio [ha]	Municipios
El Tuna	25.005,32	San Rafael
Miraflores	16.434,34	San Rafael
Mucha Miel	20.474,00	San Rafael
Agrupación de cortadores de madera	30.576,80	San Rafael
Asociación agroforestal	59.586,00	San Rafael
Monte Verde	18.884,52	San Rafael
Santa Ana	67.703,00	San Ignacio
San Ignacio	51.175,00	San Ignacio
Area 1 Roboré	28.415,00	Roboré
<b>Total</b>	<b>318.253,98</b>	

Fuente: <sup>6</sup>

Como se puede observar en la Fig. II.C.2, p. II.149, dentro del área de estudio, el municipio San Matías es el que tiene mayor superficie en concesiones forestales (alrededor de 500.000 ha), seguido por San Rafael (alrededor de 380.000 ha) y San José (alrededor de 200.000 ha).

Cabe mencionar, que la mayoría de los municipios están en proceso de solicitud de sus respectivas Áreas de Reserva Forestal Municipal (ARFM), por un máximo del 20% de su territorio, con el fin de destinarlas a concesiones de ASL. Según información recibida del gobierno municipal de San José, se tiene 4 áreas con una superficie total de 170.679,2 ha, solicitadas al Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación para su aprobación y, de la misma manera, Roboré ha solicitado 169.098,66 ha como ARFM.



**La autorización de utilización forestal en tierras de propiedad privada y en TCO**, sólo puede ser otorgada a requerimiento del propietario o con su consentimiento expreso, y está sujeta a las mismas características de la concesión, excepto las que no le sean aplicables. A continuación se detallan las propiedades privadas con planes de manejo aprobados, existentes en el área de estudio. Su localización se encuentra en la Fig. II.C.2., p. II.149.

**Cuadro II.C.5 Autorización de utilización forestal en tierras de propiedad privada en el área de estudio**

Propiedad Privada	Superficie [ha]	Municipio
Las Palmas	198	San Ignacio
El Totoral	86	San Rafael
Santa Anita	197	San Rafael
Las Barreras	198	San Miguel
San Antonio	103	San Rafael
San Silvestre	73	San Rafael
San Antonio	213	San Miguel
El Progreso	223	San Rafael
<b>Total</b>	<b>1.291</b>	

Fuente: <sup>6</sup>

Como se puede observar en el cuadro II.C.5, la superficie autorizada para utilización forestal en tierras de propiedad privada en el área de estudio suma 1.291 ha, distribuidas en ocho propiedades, las cuales se encuentran en los municipios de la Provincia Velasco

### 1.2.2. Derecho de uso de recursos mineros

El derecho de aprovechamiento de recursos mineros se rige por la Ley No. 1777 del 17 de Marzo de 1997 (Código de Minería), la cual reglamenta el permiso de una concesión minera y las actividades mineras de los concesionarios u operadores. La información actual y detallada sobre concesiones mineras es bastante restringida y cambia cada año, ya que depende del pago de los concesionarios. Por esta razón, no se ha podido conseguir datos precisos sobre el nombre de las concesiones y de los concesionarios. No obstante, según información del Servicio Técnico de Minas (SETMIN), para el presente año se tiene registradas alrededor de 150 concesiones.

*Se tiene registradas alrededor de 150 concesiones mineras*

**Cuadro II.C.6 Superficie estimada de concesiones mineras por municipio**

Detalle	Superficie [ha]
Prov. Velasco	
San Ignacio	29.791
San Miguel	1.768
San Rafael	30.856
Prov. Chiquitos	
San José	172.182
Roboré	22.446
Prov. Ángel Sandoval	
San Matías	107.370
Prov. Germán Busch	
Puerto Suárez	85.970
Puerto Quijarro	1.236
<b>Total</b>	<b>451.619</b>

Fuente: Valores calculados mediante SIG a partir de cartografía digital, según datos de <sup>7</sup>

Los datos de superficie concesionada que se pudieron conseguir corresponden al año 1999 y se han utilizado como base para los cálculos del presente estudio. De tal manera, se ha calculado la extensión total de las mismas por municipio (cuadro II.C.6). Como se puede observar en el cuadro II.C.6 y en la Fig. II.C.3, p. II.151, el municipio con mayor superficie en concesiones mineras es San José seguido de San Matías y Puerto Suárez.

**Fig.II.C.3 Concesiones mineras**

**CONCESIONES MINERAS**

**LEYENDA**

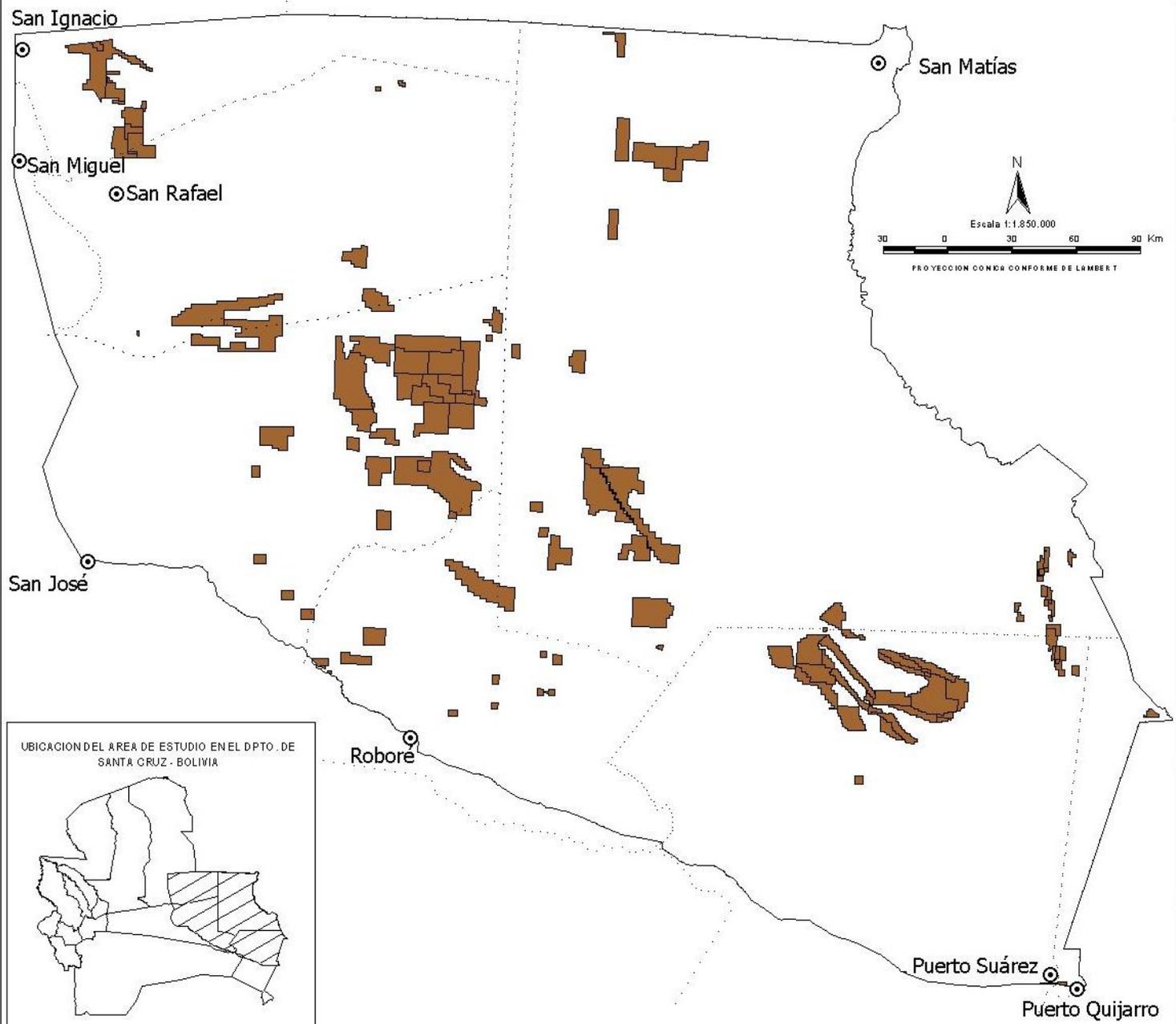
 Concesiones mineras

Signos convencionales

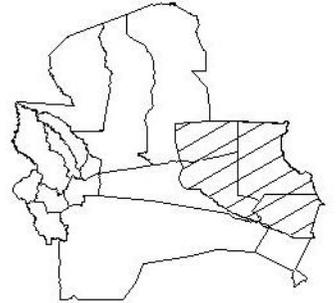
-  Capital municipal
-  Límite municipal
-  Area de estudio

Fuentes:  
Concesiones mineras: SETMIN 1999  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE SANTA CRUZ - BOLIVIA



### 1.3. Derecho de gestión de áreas de interés nacional

Además de los derechos de propiedad sobre la tierra y los derechos de uso de recursos naturales, existen las áreas consideradas de interés nacional por su diversidad biológica, sobre las cuales el estado nacional tiene el derecho de gestión a través del Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP).

Las áreas protegidas existentes y propuestas en el área de estudio son las siguientes (Fig. II.C.4, p. II.154):

- **Área Natural de Manejo Integrado San Matías**, ubicada dentro de la jurisdicción de los municipios San Matías (la mayor superficie), Puerto Suárez, Puerto Quijarro, Roboré, San José y San Rafael. Inicialmente fue declarada Área Natural de Inmovilización en el Plan de Uso del Suelo (PLUS) de Santa Cruz en 1995. Posteriormente, producto de diagnósticos biológicos, socioeconómicos y de un proceso de consulta pública, en 1997 a través del D.S. 24.734, es declarada en su integridad Área Natural de Manejo Integrado San Matías, con una extensión de 2.918.500 ha, lo que la convierte en la segunda área protegida más grande de Bolivia. La totalidad del área se encuentra bajo la categoría de uso múltiple; no existe ninguna zonificación que diferencie subzonas. El área de estudio incluye todo el ANMI.

*En el área de estudio existen dos áreas protegidas bajo administración del SERNAP*

Actualmente se encuentra en proceso de consolidación, cuenta con un comité impulsor, un director, un jefe de protección y seis guardaparques. Su administración está a cargo directamente del SERNAP.

- **Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Pantanal de Otuquis**, ubicado en los municipios de Puerto Suárez (mayor superficie) y Puerto Quijarro. Inicialmente en 1995, fue declarado Reserva de Inmovilización, e instituido como Parque y ANMI en 1997, mediante el D.S. 24.762, con un área de 1.005.950 ha. De este total, 903.350 ha están bajo la categoría de protección estricta y 102.600 ha bajo la categoría de uso múltiple. Dentro de los límites del área de estudio se encuentran 41.980,2 ha que corresponden al polígono del Parque Nacional.

El área aún se encuentra en proceso de consolidación, no cuenta con comité de gestión ni personal contratado y será administrada directamente por SERNAP.

- A estas áreas protegidas existentes, se suma el área de la ex **Reserva de Inmovilización No. 6 (RIN 6): Serranía de Santiago, Valle de Tucavaca y Serranía de Sunsás**, propuesta como tal en el PLUS de Santa Cruz en 1995, con un área de 400.000 ha, a través del D.S. 24124 con vigencia hasta el 21 de septiembre del 2000. En abril del 2000, el gobierno municipal de Roboré, solicitó a la UTD-PLUS la recategorización de la RIN 6 y la declaración de Reserva Departamental y Monumento Nacional. Finalmente, en agosto del mismo año, el gobierno municipal de Roboré declaró un Área Protegida Municipal sobre parte de la RIN 6, iniciándose los estudios de delimitación geográfica del área y otros estudios de donde se obtuvo la propuesta actual de una extensión aproximada de 246.054 ha<sup>8</sup>.

*Existe también una área protegida municipal propuesta en fase de consolidación*

Actualmente, esta área protegida se encuentra en fase de consolidación con la elaboración del plan de manejo, el cual incluye un diagnóstico biofísico y socioeconómico del área, la delimitación y la propuesta de saneamiento simple y las propuestas de gestión para la misma. En el presente estudio se contemplan las actuales propuestas de límites como fueron consensuados con los actores locales y como figurarán en el plan de manejo.

#### 1.4. Sobreposiciones entre los derechos de tenencia, uso y gestión

Después de la partida de los jesuitas en 1767, la región entró en un ciclo de explotación económica en función de los productos de turno que requería el mercado. Los productos que se explotaban en el área de estudio, siempre fueron recursos naturales y mano de obra. Desde ese momento, se inició el proceso de apropiación de tierras y de dominio sobre los derechos de uso de recursos naturales, ya sea siguiendo la legislación de turno o las normas de la usanza colectiva.

Es así que en la actualidad se presenta un importante nivel de sobreposición entre los derechos de propiedad, derechos de uso y/o derechos de gestión sobre la tierra y los recursos naturales, consecuencia de una alta demanda por los mismos.

A continuación se detallan las sobreposiciones más relevantes en el área de estudio, exceptuando las existentes con propiedades privadas, ya que no se cuenta con datos sobre las mismas. La información consolidada de sobreposiciones se puede observar en la Fig. II.C.5, p. II.156.

*Las  
sobreposiciones  
más relevantes  
involucran a  
concesiones  
mineras y  
forestales*

- Sobreposiciones a Tierras Comunitarias de Origen; La TCO Rincón del Tigre tiene una mínima sobreposición de 375 ha de concesiones mineras al Noreste de sus límites; sin embargo, la TCO Tobité tiene 5.778,2 ha de concesiones mineras sobrepuestas a su territorio en dos polígonos, lo cual representa alrededor del 25% de su territorio. El aprovechamiento minero es considerado por el Estado como de interés nacional, por lo cual, no es arbitraria la sobreposición de este derecho de uso de recursos sobre cualquier otro derecho propietario o de uso.

Respecto a las TCO demandadas, en caso de que se aprueben, tendrán un alto porcentaje de sobreposiciones con áreas protegidas, concesiones mineras y concesiones forestales.

- Sobreposiciones entre concesiones forestales y concesiones mineras; Una gran mayoría de las concesiones mineras tienen sobreposición de concesiones forestales, y como en el anterior caso, esta sobreposición es admitida legalmente.
- Sobreposiciones a Áreas Protegidas; Al ANMI San Matías se sobreponen 590.895,1 ha de concesiones forestales privadas. Legalmente no está permitida la aprobación de concesiones forestales sobre AP, pero en este caso, las concesiones forestales son anteriores a la creación del AP por lo tanto, son permitidas. También existen 175.635,6 ha de concesiones mineras sobrepuestas al AP, las cuales son admitidas siguiendo la consideración de su interés económico nacional y teniendo en cuenta la norma del Código Minero que establece la realización de actividades mineras en áreas protegidas cuando un estudio de evaluación de impacto ambiental establezca que dichas actividades no afectan el cumplimiento de los objetivos de protección del área<sup>9</sup>.

Respecto al PN-ANMI Pantanal de Otuquis, éste tiene sobreposición de algunas concesiones mineras, las cuales están ubicadas fuera del área de estudio.

La Reserva de Inmovilización No. 6 (RIN 6): Serranía de Santiago, Valle de Tucavaca y Serranía de Sunsás, actualmente en proceso de consolidación como Área Protegida Municipal, tiene una sobreposición de 853,7 ha de concesiones mineras, superficie poco significativa.

La importancia de las sobreposiciones del derecho propietario de la tierra, el derecho de uso de recursos y el derecho de gestión de áreas de interés nacional, radica en el momento de implementación de las medidas relacionadas con la conservación y el desarrollo sostenible, ya que

#### **Fig.II.C.4 Áreas protegidas existentes y propuestas**

PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHQUITANO

**AREAS PROTEGIDAS  
EXISTENTES Y PROPUESTAS**

**LEYENDA**

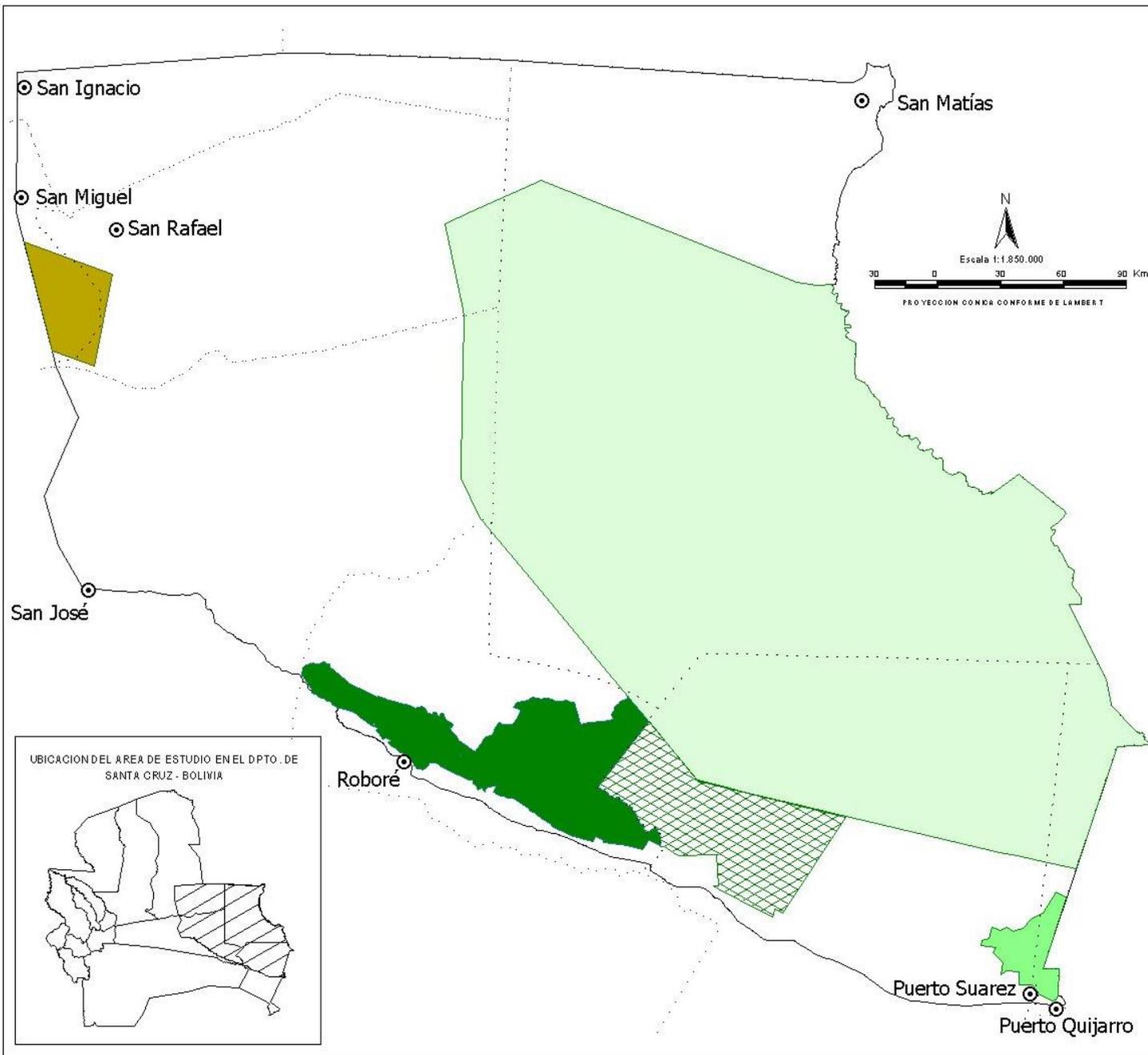
- Áreas protegidas existentes
-  ANMI San Matías
  -  PN-ANMI Otuquis (parte)

Propuestas de áreas protegidas

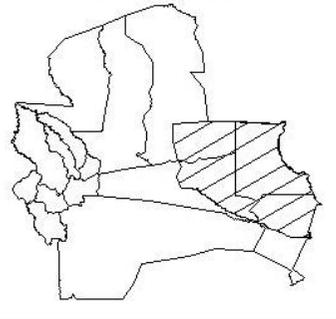
-  Propuesta área protegida municipal, Roboré
-  Propuesta área protegida municipal (parte RIN 6 perteneciente a El Carmen)
-  Propuesta área protegida municipal San Miguel

Signos convencionales

-  Capital municipal
-  Límite municipal
-  Área de estudio



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE SANTA CRUZ - BOLIVIA



Fuentes:

ANMI San Matías, PN - ANMI Otuquis (parte): SERNAP, 1999  
 Propuesta AP municipal de San Miguel: FCBC, 2001  
 Propuesta AP municipal de Roboré: Consorcio FANIE-FUNDECO/TIERRA VIVA, 2001  
 Propuesta AP municipal (parte del RIN 6 perteneciente a El Carmen): FCBC, 2001  
 Límite municipal: COMLIT, 2000  
 Área de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001

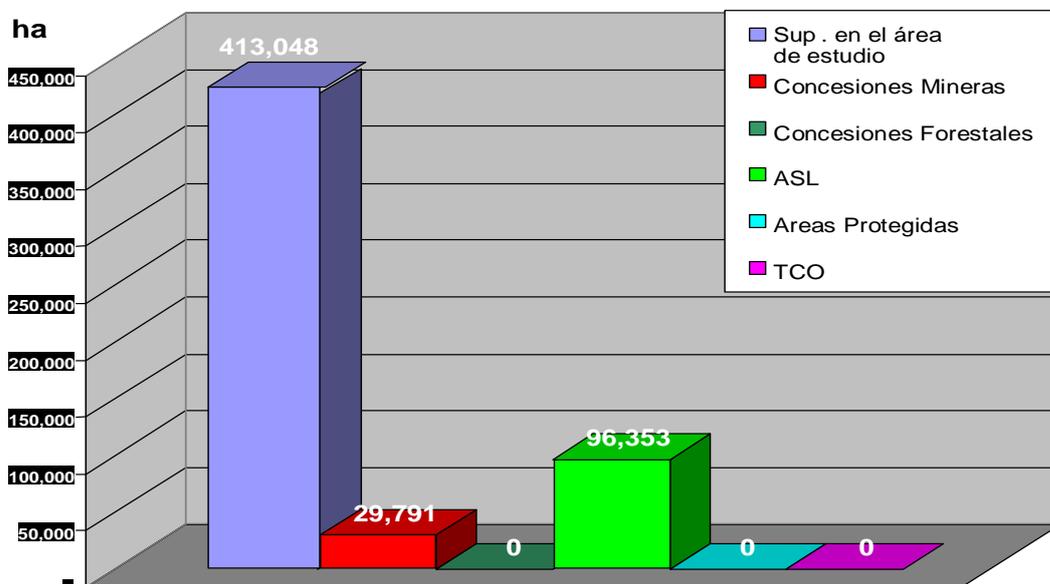


diversos involucrados con intereses determinados sobre una misma área, significa mayor dificultad a la hora de consensuar objetivos comunes, en este caso en pro de la conservación y el desarrollo sostenible. Es por esta razón, que las sobreposiciones se han considerado en la fase de evaluación integral como posibles limitantes e inversamente, las áreas sin sobreposición como posibles potenciales.

### 1.5. Resumen de derechos sobre la tierra y los recursos naturales por municipio

En el siguiente resumen por municipios, también se excluyen los datos de propiedades privadas porque no se cuenta con dicha información.

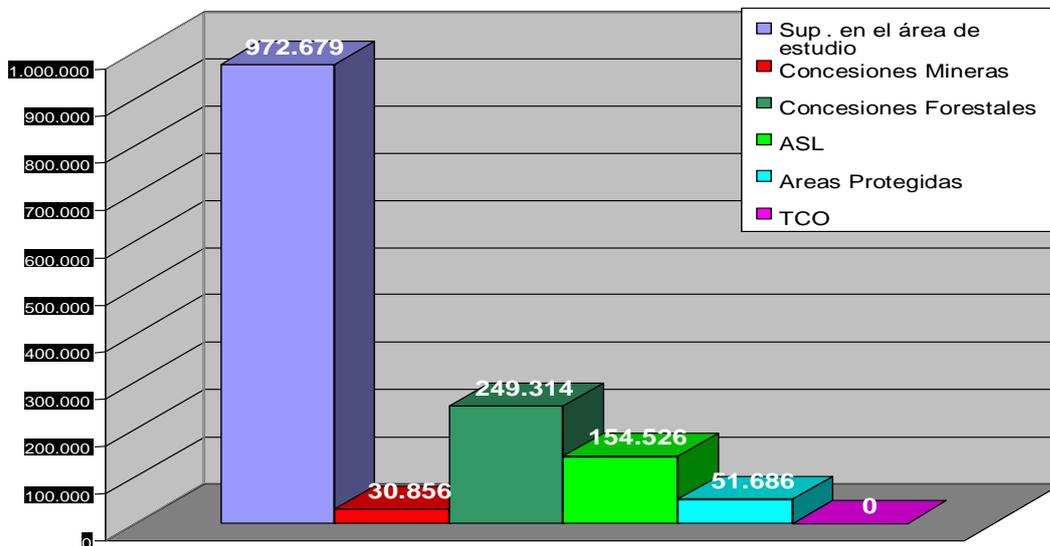
#### 1.5.1. Municipio San Ignacio



Fuente: 10,7,0

Considerando la superficie municipal dentro del área de estudio (8,43% de todo el municipio), alrededor del 23% corresponde a concesiones forestales de ASL y 7% a concesiones mineras. La actividad forestal es una de las actividades más importantes en este municipio.

#### 1.5.2. Municipio San Rafael

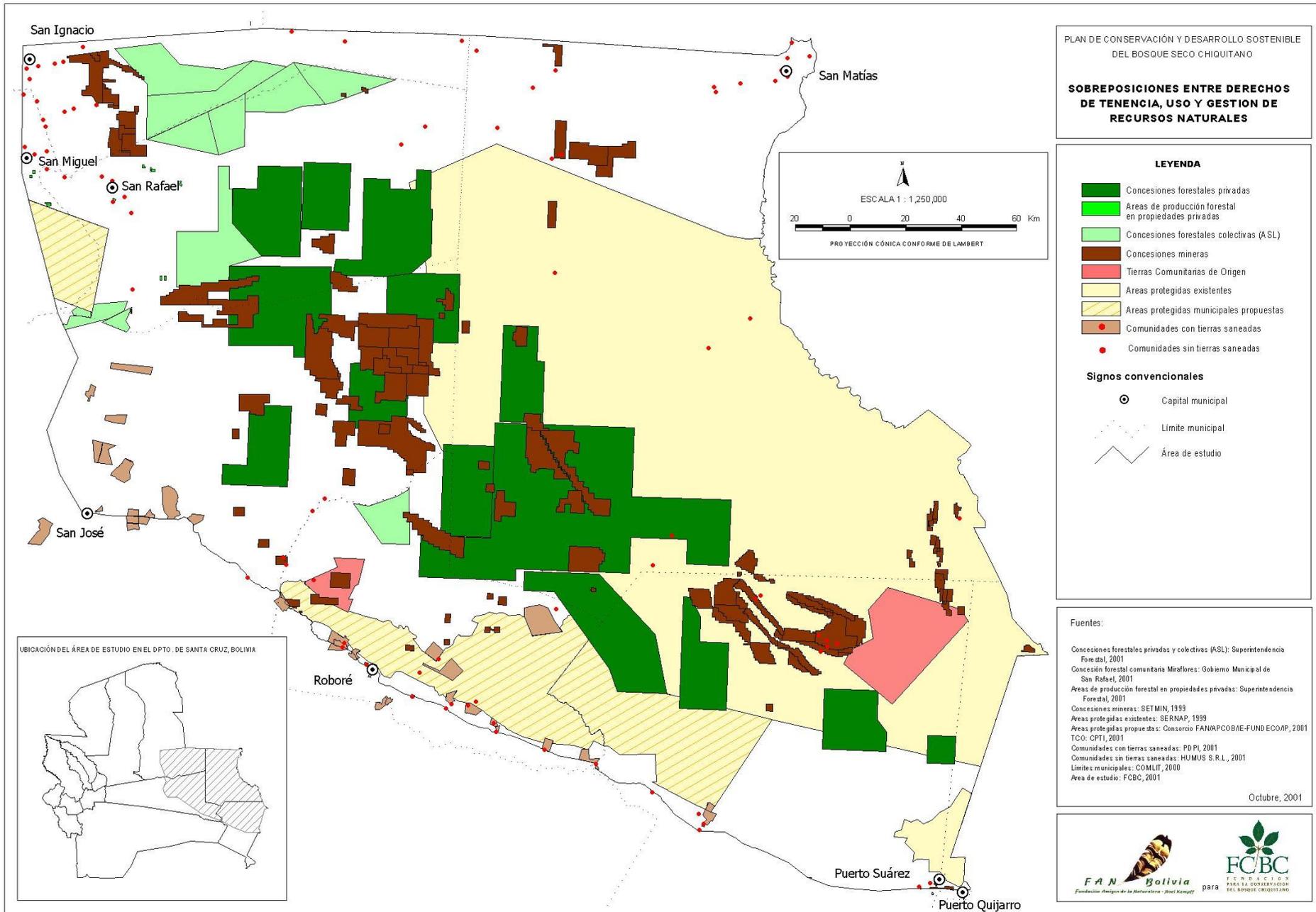


Fuente: 10,7,6

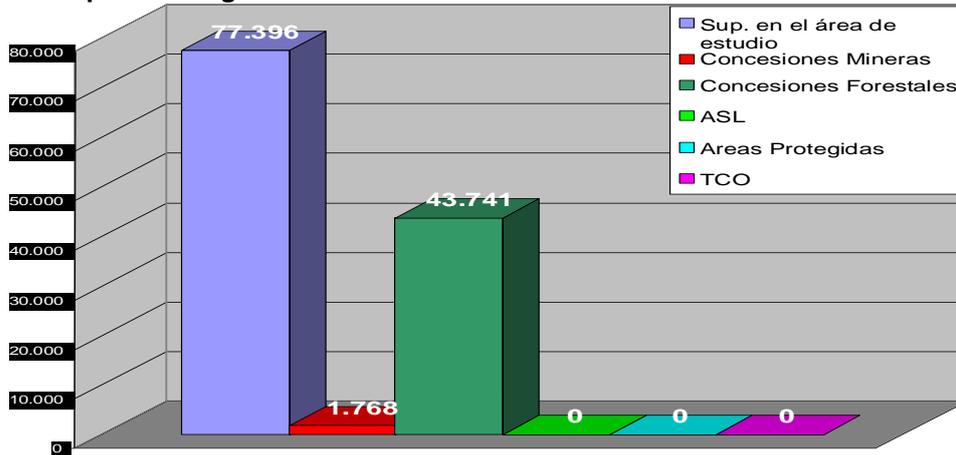
El municipio San Rafael en su totalidad hace parte del área de estudio. Las concesiones forestales de privados y ASL representan alrededor del 41% de la superficie total del municipio, lo cual muestra la importancia económica y ocupacional del sector forestal.

Las concesiones mineras representan el 3% de la superficie municipal y un 5% es parte del ANMI San Matías.

Fig.II.C.5 Sobreposiciones entre derechos de tenencia, uso y gestión de recursos naturales



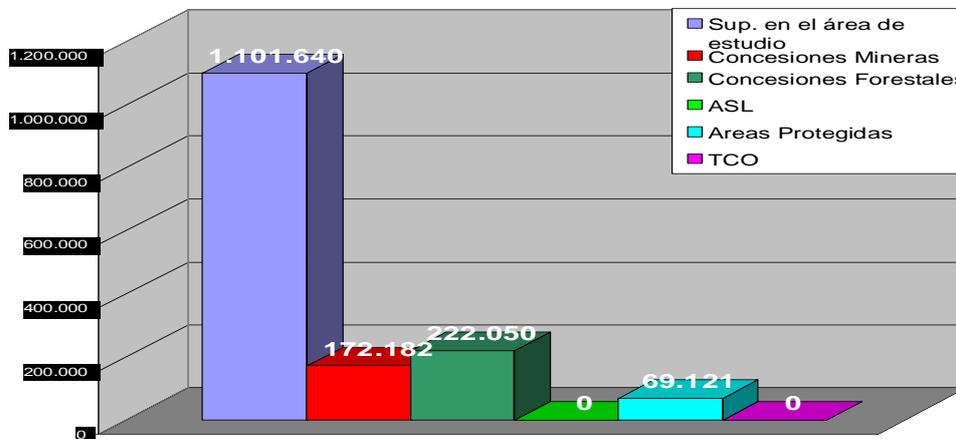
### 1.5.3. Municipio San Miguel



Fuente: 10,7,6

Alrededor de 77.000 ha del municipio de San Miguel (8,77% del total) se consideraron dentro del área de estudio, de cuales más del 50% son concesiones forestales. Este sector económico es el más importante en el municipio al igual que en toda la provincia Velasco.

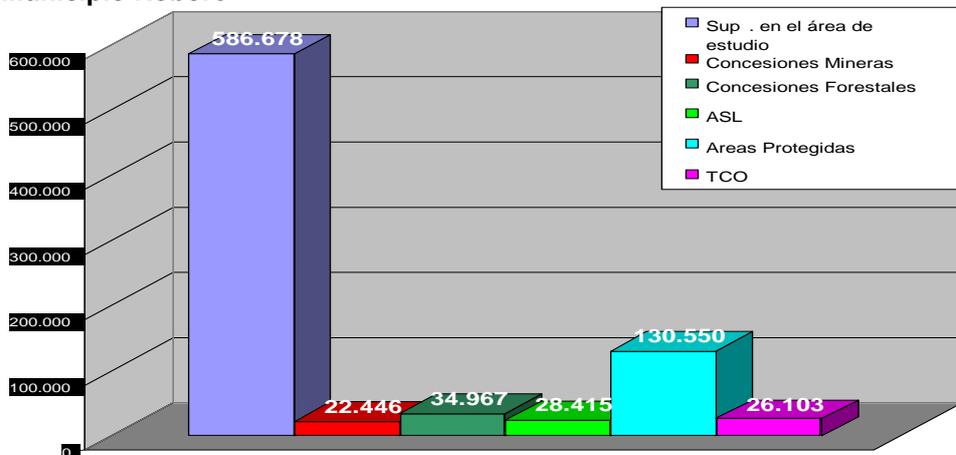
### 1.5.4. Municipio San José



Fuente: 10,7,6

El 49,15% de la superficie municipal hace parte del área de estudio. De esta superficie un 20% corresponde a concesiones forestales, 15% a concesiones mineras y 6% corresponde al ANMI de San Matías. El sector forestal y el minero tienen una significativa importancia económica y ocupacional en el municipio.

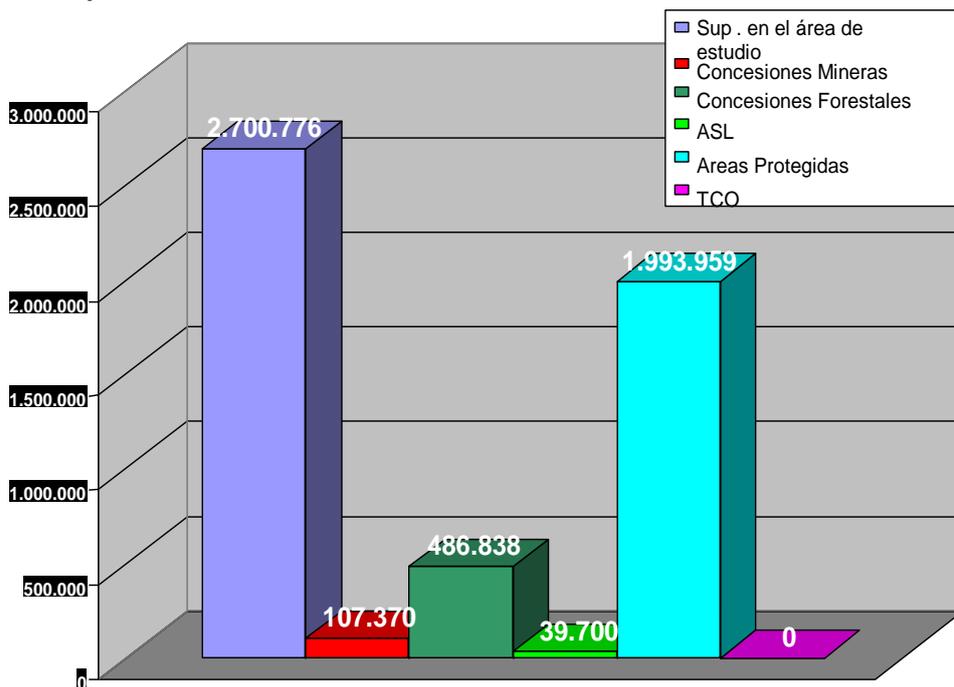
### 1.5.5. Municipio Roboré



Fuente: 10,7,6

El 76,65% del municipio Roboré hace parte del área de estudio. Alrededor del 22% de la superficie considerada es parte del ANMI San Matías y parte de la futura Área Protegida Municipal de Roboré sobre la RIN 6. Alrededor del 10% de la superficie corresponde a concesiones forestales privadas y una ASL; y un 3% corresponde a concesiones mineras.

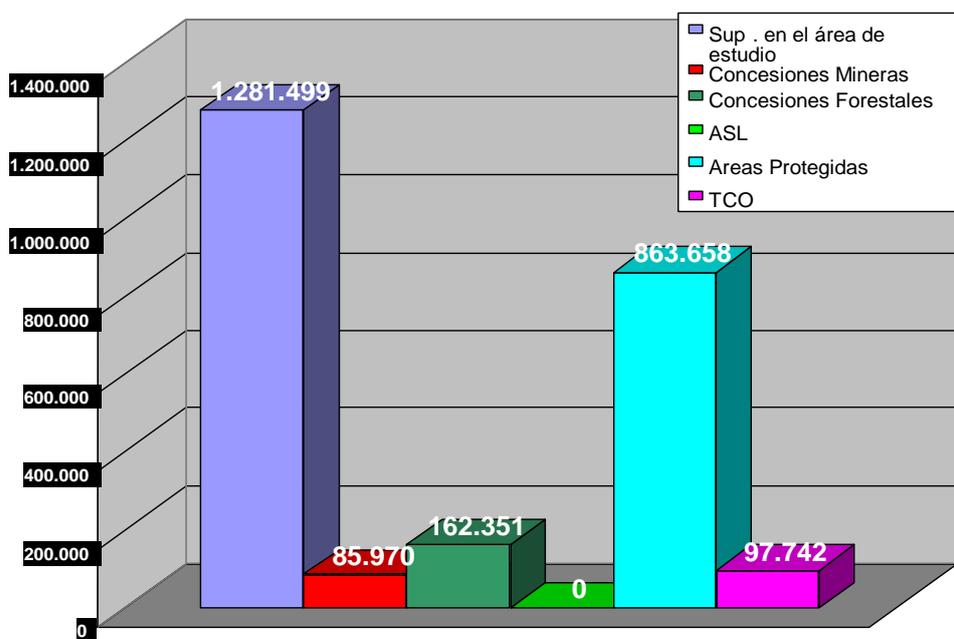
### 1.5.6. Municipio San Matías



Fuente: 10,7,6

El municipio en su totalidad hace parte del área de estudio. El 74% del municipio corresponde al ANMI San Matías, alrededor del 19% corresponde a concesiones forestales privadas y de una ASL y el 3% a concesiones mineras.

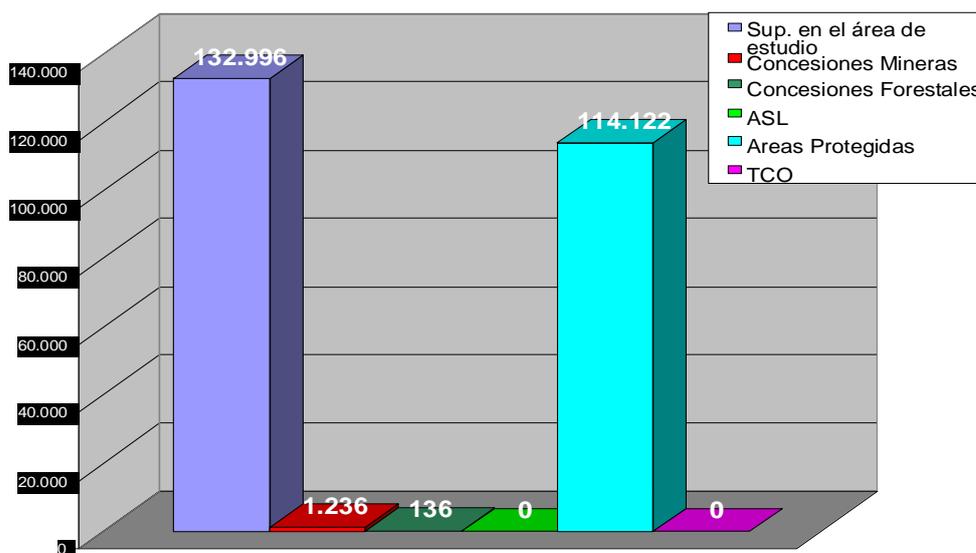
### 1.5.7. Municipio Puerto Suárez



Fuente: 10,7,6

Alrededor del 56% del municipio Puerto Suárez hace parte del área de estudio. Gran parte de esta superficie (67%) corresponde al ANMI San Matías y al PN-ANMI Pantanal de Otuquis. El 12% corresponde a concesiones forestales privadas y el 6% a concesiones mineras.

### 1.5.8. Municipio Puerto Quijarro



Fuente: 10,7,6

El municipio Puerto Quijarro hace parte casi en su totalidad del área de estudio (94,78%). Es relevante la importancia de las Áreas Protegidas en el municipio ya que alrededor del 85% de su territorio corresponde al ANMI de San Matías y al PN-ANMI Pantanal de Otuquis.

## 2. Estructura agraria

(R. Wachholtz & F. Hoyos)

### 2.1. Situación de la tenencia de tierra

La estructura agraria está conformada por la estructura social, técnica y económica de un determinado territorio. Un factor determinante de los procesos socioeconómicos del desarrollo y, en particular del desarrollo rural y agrario, es la tenencia de tierra, por esta razón se hace referencia específica a este tema en el presente capítulo.

La situación de tenencia de tierra en la región muestra que existe una alta demanda y presión respecto a los derechos de propiedad y de uso del suelo y los recursos naturales. De igual manera, existe un importante nivel de superposición y consecuentemente un alto potencial de conflictos<sup>1</sup>.

Según el análisis de tenencia de tierra realizado para los municipios de San José, Roboré, Puerto Suárez y San Matías se ha podido tener un marco referencial sobre la tenencia en la región:

- En San José de Chiquitos, las 99 propiedades que tienen entre 2.500 a más de 10.000 ha representan al 15% de los beneficiarios y poseen el 55% del total de la tierra demandada, lo que representa el 28% del total del área de la sección municipal. Por otro lado, juntos, las comunidades campesinas, comunidades indígenas, sindicatos, cooperativas y pequeños propietarios (con menos de 500 ha), representan el 58% de los beneficiarios y poseen sólo el 17,5% del total del área demandada y el 9% del total de la superficie de la sección municipal.
- En el municipio de Roboré, 380 propiedades demandan un total de 855.638 ha, con un promedio de 2.252 ha por unidad. Esto representa el 112% del total de la superficie del municipio. Una parte importante de esas demandas (superpuestas entre sí) está sobre la antigua Reserva de Inmovilización Serranía de Santiago y el Valle de Tucavaca (RIN6), actual propuesta de Área Protegida Municipal.

*La estructura agraria está conformada por la estructura social, técnica y económica de un determinado territorio*

Las 103 propiedades que tienen de 2.500 a más de 10.000 ha representan el 14% de los beneficiarios y poseen 551.414 ha, más del 64% del total de la tierra demandada y 72% de la superficie total del Municipio de Roboré. Por otro lado, juntos, las comunidades campesinas, comunidades indígenas, sindicatos, cooperativas y pequeños propietarios (menos de 500 ha), representan el 69% de los beneficiarios y poseen 104.000 ha, sólo el 12% del total del área demandada y el 13,5% del total de la superficie del municipio.

- **En Puerto Suárez,** Las 47 propiedades que tienen de 2.500 ha a más de 10.000 ha, representan 11% de los beneficiarios, y poseen, con 318.412 ha, más del 44% del total de la tierra demandada en el municipio de Puerto Suárez. Por otro lado, juntos, las comunidades campesinas, comunidades indígenas, sindicatos, cooperativas y pequeños propietarios (menos de 500 ha), representan más del 67% de los beneficiarios y poseen, 247.030 ha el 34,5% del total del área demandada. Este último dato está sesgado por la extensión de la TCO Rincón del Tigre, que por sí misma representa casi el 30% del total del área demandada.
- **En el Municipio de San Matías,** 133 unidades de tenencia demandan un total de 672.042 ha, con un promedio de más de 5.000 ha por unidad. Este total de tierras demandadas representa cerca del 24,8% del total de 2,7 millones de ha del municipio. Esto no incluye la situación de poseedores sin trámites de tenencia, de áreas forestales municipales y concesiones forestales, de áreas protegidas y hábitats críticos, de áreas urbanas y otros.

El número de beneficiarios se ha estimado considerando un promedio de 2 familias por predio en las propiedades individuales y 20 familias en las unidades colectivas. El criterio “pequeño propietario”, con tenencia de hasta 500 ha de tierra, es en general adecuado salvo los casos de su ubicación cerca a zonas privilegiadas como carreteras, ferrocarriles, ductos de hidrocarburos y zonas cercanas a áreas urbanas o de servicios en expansión. En estas zonas, tener 500 ha convierte al dueño en un importante propietario, en el sentido económico del término.

A partir de la información presentada se puede observar de forma más evidente la crítica situación de sobreposición y sobre-demanda de tierras con relación a las tierras disponibles, mencionando además que éste análisis no incluye la situación de poseedores sin trámites, de áreas forestales municipales en proceso de identificación, abandono de predios con títulos o trámites, datos sobre compra-venta y fraccionamiento de propiedad.

*Existe una situación crítica de sobreposición y sobre-demanda de tierras con relación a las tierras disponibles*

Esta situación denota amenazas para los recursos naturales, ya que inseguros derechos de propiedad y de uso evitan la protección de los mismos. El usuario solamente invierte en la conservación de los recursos naturales si tiene cierta garantía para recuperar su inversión.

## **Costo de la tierra**

El precio de la tierra es por sí mismo un indicador de la potencialidad productiva y de su potencialidad de generación de renta. Aislado las mejoras (vivienda, alambradas, plantaciones, desmontes y otros), el precio de la tierra fluctúa de acuerdo a factores tales como accesibilidad, fertilidad, clima y estado legal de la propiedad.

El valor de las tierras de la clase IV y arriba está muy por debajo de los \$US 100/ha. Durante el trabajo de campo se encontraron ofertas de tierras desde \$US 20/ha sobre la vía férrea y entre \$US. 5 y \$US 20/ha en la zona Noreste, con mayores dificultades de acceso.

*El valor de las tierras está muy por debajo de los \$US 100/ha*

En la zona Sur, actualmente ya existe el factor especulativo ante la noticia de la construcción de la carretera Pailón – Puerto Suárez. Cabe anotar que los precios de la tierra en Brasil, colindante en el Norte con la zona de estudio, tiene un precio hasta 40 veces más alto. La influencia brasilera y la construcción de la carretera podrían aumentar considerablemente el precio de la tierra en poco tiempo.

## Sistema impositivo

Los municipios tienen interés en cobrar el Impuesto a la Propiedad de Bienes Inmuebles-Rurales (IPBI-R), ya que de acuerdo a la Ley de Participación Popular estos recursos se destinan en su totalidad a los municipios. El productor debe pagar este impuesto por su condición de propietario del predio rural. Además del IPBI-R, existe el Régimen Agropecuario Unificado (RAU), que es un impuesto cuyos recursos se destinan al Tesoro General de la Nación y sustituye a todos los demás impuestos.

Las propiedades que están comprendidas en el RAU son aquellas cuya actividad principal es agrícola y tienen una superficie total mayor a las 50 ha y menor a 1.000 ha; y aquellas que su actividad principal es pecuaria y tienen una superficie total mayor a 500 ha y menor a 10.000 ha.

En general, la mayoría de los propietarios le asigna mayor importancia al IPBI-R ya que existe la percepción de que éste tiene mayor relación con la propiedad de la tierra. Muchos productores no han tomado conciencia, por ejemplo, de que el RAU constituye el flujo de caja de la explotación y que es esencial para demostrar la Función Económica y Social (FES) al momento de sanear las tierras. La FES se puede satisfacer a través de cualquier actividad que beneficie a la sociedad, el interés público o a su propietario. Según FEGASACRUZ, de un universo de aproximadamente 6.000 productores de todo el departamento que han pagado IPBI-R, sólo 200 han pagado el RAU (hasta 1999).

## 2.2. Sistemas agrarios

El sistema agrario se puede entender como un grupo de familias campesinas o productores agrarios con características similares en sus sistemas de producción. Este es un concepto de aproximación analítica que busca conocer, explicar y sobre todo definir una estrategia de acción para el desarrollo de una agricultura sostenible<sup>11</sup>.

### 2.2.1. Clasificación de los sistemas agrarios en la región

Para la clasificación de los sistemas agrarios se agrupó los diferentes productores sobre la base de la variable de capital acumulado, que se expresa principalmente, en la cantidad de cabezas de ganado vacuno y sobre la base de la variable cultura. La variable cantidad de ganado está estrechamente relacionada con el uso y manejo de los recursos suelo, cobertura vegetal (pasto y bosque), agua y con el impacto sobre el medio ambiente (cuadro II.C.7).

**Cuadro II.C.7 Clasificación de productores en sistemas agrícolas**

Sistema	Variable de clasificación	Productores	%
Pequeño productor agrícola	0 cabeza bovina	2,999	55
Pequeño productor agropecuario	1 - 49 cabezas bovinas	711	13
Pequeño ganadero	50 – 299 cabezas bovinas	300	6
Mediano ganadero	300 – 799 cabezas bovinas	421	8
Grande ganadero	> 800 cabezas bovinas	280	5
Productor menonita	Cultura	500	9
Indígena ayoreo	Cultura	213	4
	<b>Total</b>	5,423	100

Fuente: Elaboración propia en base a <sup>10</sup>

Para la clasificación de las unidades de producción pecuaria se utilizó los rangos de cantidad de cabezas establecidos por FEGASACRUZ. Los rangos forman agrupaciones de unidades productivas que son suficientemente homogéneos respecto al uso y manejo de los recursos naturales y al desarrollo económico en el grupo y heterogéneos entre los grupos. Además, es una clasificación reconocida y establecida desde varios años en la zona.

Por las pocas variaciones de las variables geomorfología y clima que podrían influenciar los sistemas no se detecta concentraciones de un tipo de sistema en un lugar específico de la región, con excepción del sistema “Productor menonita” e “Indígena ayoreos” (Fig. II.C.6, p. II.163). Variables como infraestructura vial, acceso al mercado y a los servicios de los centros urbanos determinan los sistemas de producción. Por ejemplo, la comercialización de leche se encuentra solamente en los alrededores de los centros urbanos o el engorde del ganado vacuno se ubica solamente en la cercanía del ferrocarril o lugares con un buen acceso vial.

La cultura de los menonitas y ayoreos, diferente a la de los demás productores, influye fuertemente en el uso y manejo de los recursos naturales. Sus sistemas tienen una característica en común, que es la agrupación de las familias las cuales se concentran en colonias y comunidades respectivamente.

Con excepción de estos sistemas, todos los demás se encuentran en la misma cadena de evolución, es decir que con el aumento de la cantidad de cabezas de ganado vacuno ocurre una transición de la unidad de producción de un sistema al otro.

En el caso de que existan limitaciones para la evolución de los sistemas, como falta de agua para la producción pecuaria, mercado, infraestructura, etc. no se pasa a la siguiente fase de la evolución. Por otra parte, no siempre un sistema es producto de una fase anterior de la evolución: Por ejemplo, podría ser que inversionistas compren una estancia sin pasar necesariamente por una etapa.

### **2.2.2. Sistema “pequeño productor agrícola”**

El objetivo principal de estos productores es la subsistencia familiar y la inversión en el rubro pecuario como estrategia para la solvencia y liquidez financiera.

Por lo general se encuentran distribuidos en torno a los núcleos urbanos o rurales, los que a su vez se localizan a lo largo de las principales carreteras y caminos.

#### **Sistema de producción**

La agricultura tradicional de corte y quema se encuentra generalizada en la totalidad de las comunidades rurales indígenas y campesinas, sindicatos agrarios y en algunas propiedades privadas.

Con un promedio de dos hectáreas bajo cultivo por familia se estima que hay 6.000 ha cultivadas de un total aproximado de 150.000 ha bajo este sistema de producción, considerando un promedio de 50 ha de terreno, (monte, barbecho, pampa y cultivos) por familia.

Fuera de la explotación, la venta de mano de obra familiar es común. La caza y/o la pesca son importantes como fuentes de proteínas para la alimentación familiar. Se utilizan recursos del monte, tales como frutas, productos medicinales, leña y material de construcción, para autoconsumo y venta local<sup>12</sup>.

*La agricultura tradicional de corte y quema se encuentra generalizada en la totalidad de las comunidades rurales indígenas y campesinas, sindicatos agrarios y en algunas propiedades privadas*

PLAN DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**SISTEMAS AGROPECUARIOS**

**LEYENDA**

- Sin uso agropecuario
- Aprovechamiento forestal
- Uso ganadero extensivo
- Ganadería intensiva
- Agricultura intensiva
- Actividad agropecuaria en áreas abiertas
- Actividad agropecuaria en bosques
- áreas pobladas
- Rios y lagunas

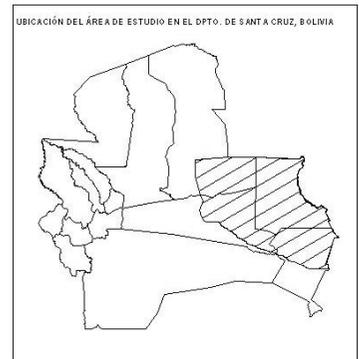
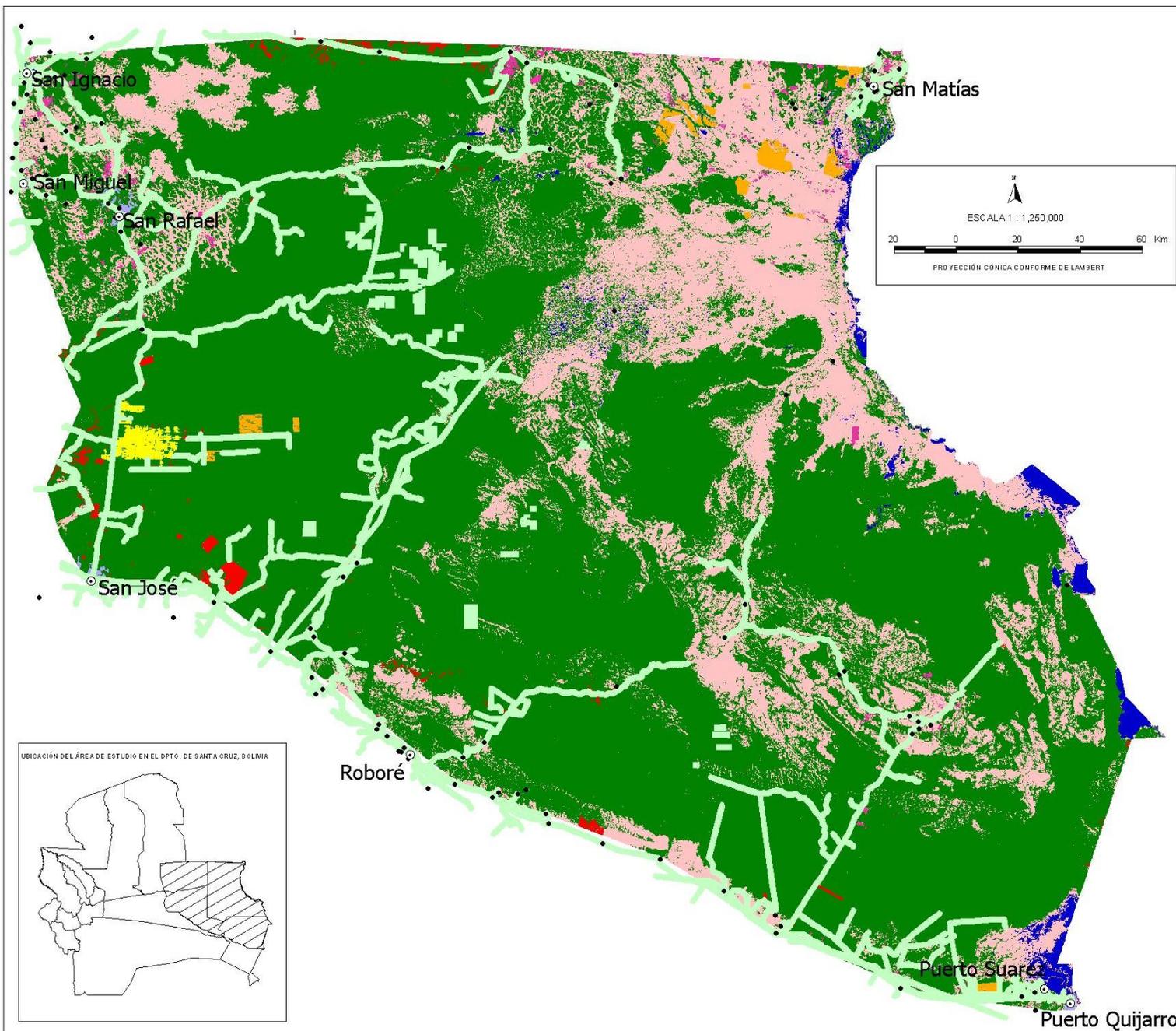
**Signos convencionales**

- Capital municipal
- Comunidades

**Fuentes:**

Elaboración propia en base al mapa de vegetación realizado por el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, 2001.  
Áreas de aprovechamiento anual: Superintendencia Forestal, 2000  
Comunidades: HUMUS S.R.L., 2000

Octubre, 2001



Puerto Quijarro

## Ubicación de la explotación y tenencia

La tenencia de la tierra en las comunidades es colectiva y con extensiones superiores a 2.000 ha. A cada familia le corresponde una superficie de aproximadamente 50 ha. La mayor parte de las explotaciones comunales se encuentran aisladas y rodeadas de propiedades ganaderas, lo cual no permite su ampliación y limita los derechos de uso de los recursos naturales suelo, agua y bosque<sup>13</sup>.

Los sindicatos agrarios y cooperativas ubicados en los municipios San José, Roboré y Puerto Suárez cuentan con superficies mayores por familia, pudiendo llegar hasta 500 ha (caso de colonos de El Salvador y El Jordán en Roboré).

Las áreas de cultivo normalmente se encuentran alejadas 3 a 10 km de los centros comunales. En el caso de los sindicatos agrarios de El Carmen Rivero Tórrez, las familias viven en el centro urbano y acuden a la comunidad sólo en época de cultivos. En este caso, las comunidades aún no se encuentran desarrolladas debido a que sus miembros sólo acuden a sus tierras de manera esporádica. Por otro lado, en esta localidad se tiene la particularidad de que los “canchones” llenos de cítricos, tamarindos y animales menores, generan ingresos monetarios significativos en la economía de estas familias. La superficie cultivada se encuentra en función del tamaño de las familias, de sus necesidades alimenticias y de su fuerza de trabajo. Existen diferentes modalidades de distribución de los cultivos dentro de la comunidad: Cultivos de terrenos individuales; cultivos de terreno comunal con chaqueo individual y cultivos de terreno comunal con chaqueo comunal<sup>20</sup>.

En las parcelas de los sindicatos agrarios y propiedades privadas cada propietario ubica sus cultivos a su conveniencia y criterio, muchas veces iniciando el chaqueo a partir del camino principal y avanzando hacia el interior de su parcela.

### Cultivos tradicionales

Dadas las características edafoclimáticas y el patrón tecnológico disponible, la región de estudio no cuenta con ventajas comparativas para la producción de ninguno de los cultivos anuales tradicionales tales como arroz, maíz y yuca. Generalmente la producción de cultivos cumple un rol casi exclusivo de seguridad alimentaria y/o alimentación de animales. En el cuadro II.C.8, se indica el propósito principal de los cultivos sembrados.

En las comunidades campesinas ubicadas entre Roboré y El Carmen la producción comercial de limón juega un papel importante, al igual que la producción de los árboles de tamarindo, naranja y toronja cerca de las casas. Algunos rubros netamente comerciales son el café (en los municipios de Velasco), el frejol del género *Phaseolus*, y algunas hortalizas (en comunidades de los municipios de Roboré, San Ignacio y Puerto Suárez que cuentan con acceso a microrriego).

*La región de estudio no cuenta con ventajas comparativas para la producción de ninguno de los cultivos anuales tradicionales*

**Cuadro II.C.8 Principales cultivos anuales y semi perennes según propósitos**

Municipio/ Cultivo	San José	Roboré	Puerto Suárez	Puerto. Quijarro	San Ignacio	San Miguel	San Rafael	San Matías
Arroz	S	S	No existe	No existe	S	S	S	S
Maíz	S/C	S/C	S	S	S/C	S/C	S/C	S/C
Yuca	S/C	S/C	S	S	S/C	S/C	S/C	S/C
Frejol	S/C	S	S	S	S/C	S/C	S/C	S/C
Plátano	S/C	S	S	S	S/C	S/C	S/C	S/C
Hortalizas	S	C	C	No existe	S/C	S	S	S
Caña de azúcar	S	S	S	S	S	S	S	S
Joco	S	S/C	S	S	S/C	S	S	S
Zapallo	S	S/C	S	S	S/C	S	S	S
Maní	S/C	S/C	S	S	S/C	S/C	S/C	S
Camote	S	S	S	S	S	S	S	S
Sandía	S/C	C	C	S/C	S/C	S/C	S/C	S

Municipio/ Cultivo	San José	Roboré	Puerto Suárez	Puerto Quijarro	San Ignacio	San Miguel	San Rafael	San Matías
Piña	No existe	S/C	No existe	No existe	S/C	No existe	No existe	No existe
Papaya	S	S	S	S	S/C	S	S	S
Limonos	S	C	C	No existe	S	S	S	S
Naranjas	S/C	S	C	No existe	S	S	S	S
Toronjas	S/C	S	C	No existe	S	S	S	S
Lima	S	S	S	S	S	S	S	S
Manga	S/C	S	C	No existe	S	S	S	S
Achachairú	S	S	S	S	S	S	S	S
Coco	S	S	S	S	S	S	S	S
Tamarindo	S	C	C	S	S	S	S	S
Palta	S	S	S	S	S	S	S	S
Guayaba	S	S	S	S	S	S	S	S
Chirimoya	S	S	S	S	S	S	S	S
Guapurú	S	S	S	S	S	S	S	S
Almendro	No existe	No existe	No existe	No existe	S	S	S	No existe
Urucú	S	S	S	S	S/C	S/C	S/C	S
Cayú	No existe	No existe	No existe	No existe	C	C	C	No existe
Café	No existe	S	No existe	No existe	C	C	C	No existe
Algodón arbóreo	No existe	No existe	No existe	No existe	S	S	S	S

S = Subsistencia, C = Comercial, S/C = Subsistencia/Comercial

Fuente: <sup>10</sup>

## Tecnología y manejo

El sistema imperante de el cultivo de la tierra es el de corte y quema, realizados manualmente. Dado que el factor tierra es el más abundante y el factor capital el más escaso, existe la tendencia de hacer un uso extensivo de la tierra, descartando prácticamente todo insumo que implique una erogación monetaria<sup>22</sup>.

El chaco se cultiva durante dos a tres años y luego se abandona, debido principalmente al incremento de malezas y a la disminución de la fertilidad del suelo. En algunos casos se establece plátano, que puede durar hasta 7 años. Los terrenos se dejan en barbecho durante un período de 4 a 8 años. El chaqueado generalmente empieza en el mes de junio y concluye en el mes de diciembre.

Las labores culturales se reducen al control de malezas por medio de carpidas. En el caso de la siembra semi-comercial de hortalizas se usan pesticidas para el control de insectos y enfermedades. En algunas zonas se practica el "curar con secretos" (prácticas tradicionales). La cosecha es manual, con la ayuda de todos los miembros de la familia y a veces con la ayuda de otros comunarios (minga). La época de cosecha de los cultivos de verano es de marzo a mayo.

El sistema de almacenamiento de las cosechas es rústico, consiste en la utilización de chapapas, pirlguas, zurroneos y bolsas. El daño de roedores es significativo cuando no existe un buen sistema de almacenamiento. Los sistemas mejorados de producción se encuentran en algunas comunidades que tuvieron o tienen acceso a alternativas tecnológicas, programas de crédito y asistencia técnica de programas regionales de desarrollo, y proyectos específicos.

El calendario de labores de producción agropecuaria indica los meses comunes para ciertas actividades agropecuarias (cuadro II.C.9, p. II.166). Aproximadamente tres meses antes del inicio de la época lluviosa se inicia el chaqueo y preparación del suelo. El inicio de la época de lluvia es también el inicio de época de siembra. En la época de lluvia se limpia los cultivos anuales y en los

*El chaco se cultiva durante dos a tres años y luego se abandona, debido principalmente al incremento de malezas y a la disminución de la fertilidad del suelo*

meses más lluviosos generalmente los cultivos perennes y potreros. Comienzo de época seca es comienzo de época de cosecha. Después de la cosecha es época de jornaleo en madera y ganadería. Por razones de humedad y lluvia, en la zona Norte las labores agrícolas inician antes que en el Sur. En años de seca la siembra de maíz se puede atrasar hasta dos ó tres meses. Por razones de minimizar el riesgo de producción los productores siembran el mismo cultivo en diferentes meses.

**Cuadro II.C.9 Calendario de labores de producción agropecuario**

Labores	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Preparación Terreno	quema chafreo	quema chafreo limpieza	chafreo limpieza				Prep... siembra	Prep... siembra		chaqueo	chaqueo	chaqueo
Siembra Cultivos anuales tradicional		maíz zapallo zandía	maíz arroz zapallo sandía	maíz arroz zapallo sandía maní	maíz maní	todavía algo de maíz maní						
Siembra Anuales Introducidos								fréjol tomate papa	fréjol tomate papa			
Plantación Tradicionales			yuca	plátano	plátano	plátano				yuca		
Plantación Introducidos	vivero cítricos cayú	vivero cítricos cayú café	vivero café			transplante	transplante					vivero cítricos cayú
Cosecha (yuca, plátano 24 meses)				sandía	sandía	choclo	choclo	arroz maíz café	arroz maíz café	arroz maíz café	arroz maíz café	maíz café
Control de malezas			Recarpir	Recarpir	maíz arroz potrerros café	maíz arroz potrerros café	limpieza				yuca	yuca

Fuentes: <sup>10,20,38</sup>

### Producción pecuaria

En cuanto a la producción animal, el 96% de las familias cuenta con un promedio de 2 cerdos y 20 gallinas. La cantidad de animales menores depende de la disponibilidad de alimento (maíz) y de las posibilidades de comercialización. La raza predominante de ganado vacuno es el Criollo (doble propósito y de cierta docilidad).

### Destino de la producción, mercadeo y comercialización

Con excepción de la producción pecuaria y en particular del ganado bovino, la mayoría de la producción agrícola de la finca es destinada al consumo familiar. Menos de 30% de la producción es destinada para la venta o el trueque. Las comunidades del municipio San Matías tienen un mercado más limitado, por lo tanto su producción está más orientada al autoconsumo.

En los Municipios de San Ignacio, San Rafael y San Miguel existe un mayor mercado local y una buena conexión con otros centros urbanos en el camino a Santa Cruz. La organización Minga actualmente está realizando importantes esfuerzos precisamente en cuanto a la comercialización de café.

El mercadeo y comercialización de productos agropecuarios tiene una dinámica diferente en cada uno de los municipios. En las comunidades de la zona Sur, influenciadas por el ferrocarril, existen mayores posibilidades de comercialización tanto hacia la frontera como hacia Santa Cruz. El ferrocarril es utilizado sobretodo por las comunidades que se encuentran ubicadas próximas a las estaciones de parada del tren.

*La mayoría de la producción agrícola de la finca es destinada al consumo familiar*

Para la mayoría de los comunarios el transporte representa un elevado costo, ya que se debe recorrer largas distancias transportando la carga a pie (en hombro), en animales o transporte público.

### **2.2.3. Sistema “pequeño productor agropecuario”**

Este sistema es más diversificado, cuenta con una mayor superficie de cultivos (3 ha) y está orientado no sólo al consumo familiar sino también al mercado, donde se venden los excedentes de la producción agropecuaria.

Los cultivos, la tecnología y el manejo de producción agrícola son similares o en algunos casos más desarrollados al sistema mencionado anteriormente. Esto se explica por la antigüedad del sistema que en general significa conocimientos agrícolas más amplios y una mejor capitalización que permite la aplicación de tecnologías más productivas.

Con un promedio de tres hectáreas bajo cultivo por familia se estima que hay 2.130 ha cultivadas de un total aproximado de 35.500 ha disponibles bajo este sistema de producción, considerando un promedio de 50 ha de terreno, (monte, barbecho, pampa y cultivos) por familia.

Otro aspecto que marca diferencia con el sistema “pequeño productor agrícola” es la tenencia de ganado bovino que puede llegar hasta 49 cabezas, lo que contribuye significativamente a los ingresos familiares y otorga cierta estabilidad al sistema, permitiendo sobrellevar los años críticos de precipitación irregular y fracasos agrícolas.

Por la similitud de este sistema agrario con el sistema “Pequeño productor agrícola” no se repite el resto de las características descritas anteriormente.

### **2.2.4. Sistema “pequeño ganadero”**

A este sistema pertenecen productores de origen Chiquitano y colonos que se encuentran dispersos en toda la región. En el ámbito de las comunidades son considerados como productores capitalizados que tienen hasta 299 cabezas de ganado bovino. Normalmente también cuentan con un chaco diversificado, pero la ganadería es la principal fuente de ingresos.

Existen diversos caminos para arribar al sistema “pequeño ganadero”. Podría ocurrir vía la acumulación de capital en el sistema de producción “pequeño productor agropecuario”, una inversión de ahorros de trabajo como asalariados, como comerciantes, una herencia o finalmente a través de un aumento de hato criando “ganado al partido”, práctica que consiste en cuidar ganado ajeno a cambio de una partición de las crías.

En cuanto a la modalidad de gestión, los pequeños ganaderos que se encuentran dentro de las comunidades utilizan fuerza de trabajo familiar y tienen un mayor control sobre su ganado y consecuentemente buenos índices de producción.

Los pequeños ganaderos que viven en las capitales de los municipios y tienen otros ingresos, contemplan frecuentemente su hato como ahorro o cierta liquidez y poco aprovechan el potencial productivo. En este caso la productividad es muy baja y consecuentemente son bajos los índices de producción. Generalmente la producción está enfocada en la cría y recría o engorde. En la cercanía de las capitales municipales la producción de leche y su procesamiento podría ser atractiva.

*En las comunidades de la zona Sur, influenciadas por el ferrocarril, existen mayores posibilidades de comercialización*

Debido a la pequeña escala de producción, este sistema agrario es muy vulnerable económicamente si no existen ingresos extras. Por ejemplo, un problema de salud de algún miembro de la familia puede ser suficiente para desestabilizar económicamente a este tipo de unidad productiva. Esto ciertamente explica lo difícil que resulta la acumulación de capital para entrar en el sistema “ganadero mediano”.

### **2.2.5. Sistema “mediano ganadero”**

Es un sistema tradicional de una producción extensiva, de propietarios privados de las llanuras tropicales y subtropicales, caracterizado por la cría y recría de ganado vacuno mestizo (cebú x criollo) para la producción de carne.

Hasta 799 cabezas de ganado bovino sobre superficies grandes de pastura natural (pampas, curichales, arboledas y monte), con un mínimo de manejo y de inversión en infraestructura. Generalmente complementada con otras actividades económicas (madera, comercio, servicios, etc.).

Como etapa más avanzada de la ganadería extensiva de cría y recría existe la tendencia hacia el establecimiento de pasturas mejoradas (uso semi-intensivo de la tierra) y consecuentemente un manejo más intensivo del ganado, sobre todo en las áreas más húmedas, fértiles y/o accesibles vía carretera o ferrocarril.

Muchos ganaderos han conseguido capitalizarse en actividades diferentes al rubro pecuario y han invertido sus ahorros en una estancia, otros han recibido herencia y pocos ganaderos tradicionales han conseguido capitalizarse con la propia actividad.

### **2.2.6. Sistema “grande ganadero”**

El ganadero de este sistema posee mínimamente 800 cabezas, emplea mayordomo y no vive de forma permanente en su estancia. En este sistema también existe la tendencia hacia el establecimiento de pasturas para convertir el sistema de producción en un sistema semi-intensivo.

La disponibilidad de capital permite inversiones a largo plazo y no siempre bajo la premisa de la rentabilidad. Esto permite la conversión del uso de la tierra de grandes áreas (desmonte, pasto mejorado, etc.).

*Muchos ganaderos han conseguido capitalizarse en actividades diferentes al rubro pecuario*

### **2.2.7. Características generales de los sistemas ganaderos**

#### **Tamaño y estructura**

Ante la carencia de información cuantitativa confiable y actualizada del sector ganadero y ante la necesidad de tener una idea de la importancia relativa de los diferentes sistemas de producción ganaderos en el área de estudio, se procedió a realizar una estimación que sólo debe ser considerada como referencial e indicativa.

Para este propósito se utilizaron datos del INE (población rural proyectada) y de CODEFA ajustados con informantes claves (técnicos de las filiales de FEGASACRUZ). (cuadro II.C.10, p. II.169).

## Cuadro II.C.10 Cantidad de cabezas estimada por municipio y para el área de estudio

Municipios	Territorio municipal completo (No. Cabezas)	Area de estudio (No. Cabezas)
San José	78.333	23.662
Roboré	16.392	11.512
Puerto Suárez	63.473	27.676
Puerto Quijarro	0.0	0.0
San Matías	216.761	209.479
San Rafael	37.993	35.249
San Ignacio	121.028	32.207
San Miguel	21.961	3.318
<b>Total</b>	<b>533.980</b>	<b>343.103</b>

Fuente: <sup>10</sup>

*La mayoría de las propiedades ganaderas fueron dotadas por la Reforma Agraria*

La mayoría de las propiedades ganaderas fueron dotadas por la Reforma Agraria. El tamaño de éstas, es desde 2.500 hasta 20.000 ha. Actualmente, existen propiedades privadas con extremos de 50 a más de 40.000 ha.

La estructura típica de una propiedad ganadera comprende una superficie grande de paisaje natural que incluye pampas, monte y arboleda, pudiendo notarse algunas variaciones en la composición de los sistemas ecológicos propios de esa zona, con potreros de pasto mejorado y aguadas (lagunas, ríos o atajados) en las inmediaciones del corral. En propiedades extensas, existe más de un área de aguada y corral. En el Pantanal, además de aguadas (llamados localmente tanques), los estancieros deben hacer inversiones en la habilitación de alturas para resguardar al ganado de las inundaciones que son características de la época de lluvias. También, existen aquellos propietarios que cuentan con más de una estancia y que practican la trashumancia.

*Actualmente existen propiedades privadas con extremos de 50 a más de 40.000 ha*

### Razas

En el área de estudio, más del 80%, son animales mestizos con tendencia hacia la raza Nelore, cuyo origen es brasileño. La selección de la raza, depende, en cierta medida, de la presencia del dueño en la estancia. Normalmente, los "medianos y grandes ganaderos" viven en centros urbanos, y sus estancias están a cargo de vaqueros. En estos casos, los propietarios prefieren evitar complicaciones y eligen la raza Nelore porque sólo produce carne. Cuando el estanciero controla más de cerca o vive en su estancia, tiende a aprovechar los subproductos de la ganadería, y prefiere el ganado con doble propósito; contar con la leche y el queso que se produce para el autoconsumo y venta de excedentes.

### Indices productivos

Según los estudios revisados <sup>14,15,33</sup>, los índices de productividad en el área de estudio, son bajos:

- Índice de natalidad: 33 a 50%
- Mortalidad 1er. año: 10 a 15%
- Mortalidad adultos: 2 a 4 años (en años de sequía, es mucho mayor)
- % de extracción: 8 a 12%
- 1o parto: 3 años
- Terneros/vaca, promedio: 8
- Edad de sacrificio: 3 a 4 años
- Peso: 175 a 180 kg

*Fiebre aftosa y gangrena son las enfermedades más comunes*

### Sanidad

En el área de estudio, las enfermedades más comunes son: fiebre aftosa, gangrena y parásitos. En un estudio realizado en el año 1987 por CORDECRUZ, se encontró la siguiente incidencia de enfermedades en los hatos del municipio de Roboré <sup>13</sup>:

Pneumoenteritis en terneros	42% de los hatos
Gangrena	52% de los hatos
Aftosa	53% de los hatos
Parasitosis, rabia en menor escala	

Actualmente existen recomendaciones técnicas y programas de vacunación, aplicándose en gran parte de los establecimientos vacunas contra la gangrena y la aftosa. La Federación de Ganaderos de Santa Cruz y sus asociaciones regionales han asumido como responsabilidad propia el programa de control de la fiebre aftosa.

La vacunación contra la rabia y el Carbunco sintomático se hace cuando se presenta la enfermedad. Contra garrapatas y parásitos internos los ganaderos realizan desparasitaciones periódicas. También se da sal de piedra (20 g/día/animal) y en algunos pocos casos suplementos vitamínicos.

Las castraciones se realizan a los dos años, durante la época seca, utilizando cuchillo. Las vacunaciones y castraciones son realizadas por los vaqueros, utilizando bretes o el lazo. Los insumos veterinarios son comprados en Santa Cruz o en las asociaciones ganaderas regionales.

### Manejo

Aparte de las vacunas y las castraciones, el manejo se limita a las marcaciones del ganado, realizado entre julio y noviembre, al encierro de las vacas próximas a parir y de los terneros para protegerlos del tigre. El índice de marcación es de cerca del 45%. La mayor parición ocurre entre octubre y diciembre.

*Aparte de las vacunas y las castraciones, el manejo se limita a las marcaciones del ganado*

No se hace una separación de animales por edad o por sexo, lo que incide negativamente en el índice de producción de los animales. En el sistema extensivo la alimentación del ganado se basa en el aprovechamiento de especies nativas que componen el pastizal, no realizándose manejo alguno de los recursos forrajeros. En la zona hay pastizales naturales (entre el 20 y el 50% de las superficies de las provincias) y también potreros de pasto mejorado para la alimentación de terneros y vacas paridas (cuadro II.C.11).

En cuanto a pasto mejorado, la proporción existente en las propiedades de la región es baja debido al alto costo de establecimiento de praderas (principalmente costo de desmonte). La mayor proporción de pasto mejorado se encuentra en los ejes Las Petas - San Matías y en aquellas áreas dotadas de mejor acceso, principalmente en el eje San José – Puerto Suárez y en las inmediaciones de la localidad de San Ignacio de Velasco. La capacidad de carga animal de las unidades pastoriles varía en las diferentes zonas.

### Cuadro II.C.11 Capacidad de carga animal por tipo de vegetación

Tipo de vegetación en los Municipios San José y Roboré	Capacidad de carga animal
Pastos nativos	7,0 ha/UA*
Ramoneo	14,0 ha/UA
Pastos cultivados	1,5 ha/UA

\*Unidad Animal (400 kg)

Fuente: <sup>16</sup>

*El uso del fuego es una práctica tradicional entre los ganaderos de los diferentes ecosistemas de la región para estimular el rebrote de los pastizales y controlar la incidencia de la garrapata*

El uso del fuego es una práctica tradicional entre los ganaderos de los diferentes ecosistemas de la región. En San Matías los ganaderos afirman que el fuego es la única manera de estimular el rebrote de los pastizales, habida cuenta que el ganado sólo aprovecha el rebrote de las diferentes especies. Por otro lado, afirman que a través del fuego consiguen controlar la incidencia de la garrapata.

En los sistemas extensivos los potreros con pasturas cultivadas son pequeños, en muchos casos sólo para caballos de la estancia y para atender animales con problemas o para maternidad. En la mayoría de los casos los potreros son divisiones que se hacen en campos naturales.

En los municipios de San Ignacio y San Matías, la diversidad de especies es bastante considerable. En suelos bien drenados se dispone de arboledas y arbustales con mínima producción de forraje (2-4 kg de materia seca/árbol) que satisface los requerimientos nutricionales de los animales en ciertos meses. En la zona Sur es más frecuente el ramoneo en la vegetación tipo chaqueña.

Las estancias orientadas a la cría y engorde que se encuentran localizadas, por lo general, próximas a la vía férrea (eje San José – Puerto Suárez), son significativamente menor en número comparadas con las estancias de cría. En los últimos 5 años esta tendencia se ha acentuado. En algunos casos pertenecen a ganaderos que tienen estancias de cría en otras zonas.

Este sistema de producción es mucho más intensivo, ya que se tiene que aprovechar mejor el terreno que, debido a su accesibilidad vial, tiene un costo mayor. Se basa en praderas cultivadas, alambradas perimetrales y divisiones internas.

El propósito de estos sistemas es de recuperar la pérdida de peso de los animales provenientes de las estancias de cría (principalmente de San Matías) y aprovechar la parte óptima de la curva de ganancia de peso de los animales jóvenes.

Al igual que las estancias de engorde, las lecherías son pocas en número, y se encuentran localizadas en torno de las principales poblaciones urbanas del área de estudio, su número raramente supera las cinco unidades en cada población. Esto debido a que el mercado para la leche es limitado por la capacidad adquisitiva y bajo hábito de consumo de los pobladores locales. El sistema es más intensivo. Cuentan con ganado de origen europeo especializado en producción de leche (Holando, Pardo Suizo) con diferente grado de mestizaje.

### **Comercialización**

La venta de ganado se realiza durante todo el año según la demanda en el mercado y las necesidades del productor, y principalmente a inicios de la época seca, cuando los caminos se encuentran en mejores condiciones de transitabilidad, el ganado de descarte alcanza su máximo peso y la oferta de forraje va disminuyendo.

Muchos ganaderos llevan el ganado a pie hasta las estaciones de tren, para luego embarcarlo en jaulas del ferrocarril a Santa Cruz. Los ganaderos pequeños venden su ganado principalmente en la región. En el municipio de San Matías existe mayor propensión a la especialización en cría.

Algunos ganaderos de este municipio tienen tierras para cría y engorde en áreas más accesibles y próximas a la vía férrea. Buena parte del ganado de este municipio sale por arreo a las localidades ubicadas a lado del ferrocarril. La venta local es reducida.

Los ganaderos de las áreas fronterizas, tanto del lado boliviano como brasileño, comercializan los animales según las relaciones de los precios nacionales, ya que el contrabando es muy fácil de realizarse en ambas direcciones.

La exportación de carne requiere previamente la eliminación completa de la fiebre aftosa, objetivo que, dado el carácter extensivo de los sistemas de crianza y el débil apoyo estatal, resulta muy difícil de alcanzar. No obstante, existe actualmente un convenio con el Brasil (Estados de Mato Grosso y Mato Grosso del Sur) para controlar la fiebre aftosa en los municipios de la Chiquitania. El objetivo de este convenio internacional es lograr que en el mediano plazo la región sea declarada libre de aftosa con vacunación.

***La exportación  
de carne  
requiere  
previamente la  
eliminación  
completa de la  
fiebre aftosa***

## Modalidad de gestión

Existen diferencias en cuanto a la calidad de gestión entre ganaderos con presencia en la estancia y ganaderos que viven en centros urbanos. La importancia económica de la ganadería para la familia determina fundamentalmente la gestión de la actividad pecuaria. Normalmente si no existen otras alternativas de ingresos y si la producción no genera suficientes ganancias para financiar una vida en un centro urbano, el ganadero suele vivir en su propiedad. En las siguientes explicaciones se nota que la gestión del hato y, con esto, el uso y manejo de los recursos naturales, no solamente depende del tamaño del hato sino también de alternativas de ingresos y de su rentabilidad.

**Presencia en la estancia:** Se trata de ganaderos para quienes la ganadería es una forma de vida, es decir que no tienen otras alternativas de ingresos y su producción no alcanza para sostener una vida en un centro urbano. Siendo que por razones estructurales la ganadería en el país no goza de ningún tipo de incentivos, el nivel tecnológico está influenciado por la lógica del mínimo esfuerzo. En estas circunstancias, el rol del ganado casi se limita al de transformador de fitomasa presente en la estancia.

La presencia de los ganaderos en la estancia se encuentra frecuentemente en el sistema "pequeño y mediano ganadero". Sin embargo, esto siempre depende de las alternativas del ganadero respecto de otros ingresos adicionales en las zonas urbanas.

**Ausencia en la estancia:** Ganaderos viven en zonas urbanas, dejando su manejo en manos de parientes o empleados. Los motivos por los cuales los dueños no viven en las estancias son los siguientes<sup>22</sup>:

- **Razones económicas:** La ganadería en muchos casos, debido a la escala, no produce suficientes excedentes para el sustento familiar y el crecimiento del hato, por lo que el dueño realiza otras actividades económicas. Muchas veces el propietario y su esposa tienen mejores opciones de ocupación de tiempo; por lo que la estancia es mantenida como una alcancía que reeditará frutos en el largo plazo. En regiones de relativa abundancia de madera, caso de San Rafael y San Miguel, la actividad ganadera viene a ser un complemento para muchos pequeños empresarios forestales.
- **Razones de naturaleza social:** La educación y salud de la familia requieren la permanencia en un centro urbano. El status social también tiene que ver en esto.

Los dueños viajan periódicamente a sus estancias con fines de supervisión, contando la mayoría de los propietarios con camionetas y algunos con equipos de radio. Para el manejo del ganado, las estancias tienen vaqueros permanentes.

## Rentabilidad de la ganadería

En la situación actual, el retorno económico de los diferentes sistemas de producción no cubre la totalidad de los costos. Por ejemplo, si un empresario tuviese que alquilar una estancia, incluido los animales, probablemente al término de la gestión anual, luego de pagar los factores de producción utilizados (tierra, trabajo y capital), no le quedaría nada para sí. De igual manera, aún siendo propietario de la tierra, si se maneja con cargas animales/ha bajas, como el modelo utilizado de una estancia de la zona Sur con una carga de 10 ha/cabeza, el beneficio bruto (ingresos menos costo total) sería negativo. Esto significa que actualmente la estancia se encuentra en proceso de descapitalización.

Los sistemas intensivos paradójicamente están aún en peor situación, ya que los costos por unidad de superficie son mucho más altos. Por el hecho que el mercado no paga la calidad de la carne, esta situación provoca que las mayores inversiones del sistema intensivo sean difícilmente recuperables, aún mejorando considerablemente la productividad física. Esto en buena medida se debe al alto costo de desmonte, siendo éste el ítem responsable de más del 50% del costo por unidad de superficie.

La baja rentabilidad de la producción bovina explica en parte porqué muchas estancias tienen en mal

*Actualmente la estancia se encuentra en proceso de descapitalización*

*La baja rentabilidad de la producción bovina, precios bajos de la madera con precios razonables para la ganadería y la tierra podrían resultar en la ampliación de desmontes.*

estado su infraestructura, lo cual redundaría en los índices de productividad. También explica por qué la mayoría de los ganaderos busca más tierra, ya que la intensificación (que implica inyección de capital) no ofrece retorno alguno.

El desmonte depende de las relaciones de los precios del ganado, madera y de la tierra y del horizonte de planificación del usuario. Por ejemplo, precios bajos de la madera con precios razonables para la ganadería y la tierra podrían resultar en la ampliación de desmontes. A corto y mediano plazo un desmonte es probablemente lo más rentable.

El uso de tierra ajena sin inversiones adicionales aumenta también la rentabilidad. Por el hecho que no existe el interés de mantener la productividad de los recursos suelo, vegetación y agua, el uso de la tierra muy probablemente no es sostenible.

### **2.2.8. Sistema “productor menonita”**

Los menonitas son agricultores inmigrantes de origen holando-alemán que por razones religiosas viven en colonias aisladas de los sistemas de vida moderna y normalmente no se fusionan con otras culturas. Empezaron a llegar a Santa Cruz a partir de 1954. Durante los últimos 14 años la tasa de crecimiento se mantiene en el 8%.

En Bolivia hay 43 colonias menonitas, de las cuales 39 se encuentran en el Departamento de Santa Cruz (2 en Tarija, 1 en La Paz y 1 en el Beni). De éstas, sólo una se encuentra establecida en el área de estudio, la colonia Nueva Esperanza. Últimamente en el Municipio de Puerto Suárez un grupo de menonitas ha comprado tierras para el establecimiento de una nueva colonia.

La colonia Nueva Esperanza está asentada en el Municipio de San José de Chiquitos desde 1974, 45 km al Norte de la capital del municipio, sobre la ruta que va a San Ignacio de Velasco. Ocupan una superficie de aproximadamente 16.000 ha y su población supera los 3.500 habitantes, nucleados en aproximadamente 500 familias.

*La colonia menonita Nueva Esperanza está asentada en el Municipio de San José de Chiquitos desde 1974*

Se dedican a actividades agrícolas, pecuarias y otras (servicios, talleres y venta de fuerza de trabajo), casi siempre dentro de sus colonias. Cuentan con pequeñas industrias (procesamiento de leche, producción de balanceado, construcción de maquinaria para la labranza del suelo, carpintería y aserradero) y con servicios (distribución de insumos, talleres mecánicos, servicio agrícola<sup>11</sup>).

Al interior de la colonia las relaciones de producción son de tipo capitalista, cada miembro de la colonia trabaja su parcela de manera individual, asumiendo su propio riesgo. Esto significa que en la colonia existe diferenciación social, lo que se puede apreciar en los tipos de viviendas y las diferencias de tamaño de la superficie por familia. No obstante, existe un buen grado de organización social a cargo de sus líderes religiosos, quienes buscan la optimización del bienestar de la colectividad en su conjunto. Tal vez en esta capacidad de administración radica el éxito de la reproducción ampliada del sistema menonita en Bolivia.

La información que se presenta a continuación en forma resumida fue sintetizada de diferentes autores <sup>11,17,18,19</sup>

### **Tamaño y estructura de la propiedad**

El tamaño promedio de una parcela menonita es de 50 ha (mínima 20, máxima 100 ha), pero hay miembros de la colonia capitalizados que tienen más de una parcela. En las parcelas se encuentran las viviendas; cerca de las viviendas los posibles galpones, potreros e instalaciones para la ordeña y todo el espacio restante se dedica a la producción agropecuaria.

## Rubros

El principal cultivo comercial es la soya de verano, en rotación con sorgo, trigo o girasol en invierno. Junto con el pasto ocupa un 30 a 50% de la superficie cultivada.

En la colonia Nueva Esperanza la actividad de engorde de novillos es una tendencia que aparentemente se ha acentuado en los últimos años. Según datos de la filial de ganaderos San José (AGASAJO), en 1999 habían 14.000 cabezas de ganado en la colonia Nueva Esperanza.

*El principal cultivo comercial de los menonitas es la soya de verano*

## Tecnología y manejo

La producción agrícola es mecanizada desde la preparación del terreno hasta la cosecha. En las colonias tradicionales se usan tractores con ruedas metálicas, en las colonias más modernas son tractores convencionales. La maquinaria generalmente es propia. La mano de obra utilizada es familiar y muy eventualmente contratada.

La mayoría utiliza arado de disco, pero algunos agricultores “modernos” están empleando labranza vertical, como respuesta a la compactación del suelo causada por las numerosas labranzas.

La labranza para los otros cultivos es similar, las fumigaciones son menos intensas. Para el establecimiento de pasto se realiza una pasada con arado, rastra y la siembra. La siembra de cultivos de invierno (sorgo, trigo, girasol y soya de invierno) se realiza entre marzo y mayo, la cosecha entre septiembre y octubre. Utilizan los agroquímicos ofrecidos por las casas comerciales para el control de plagas.

*Las tradicionales prácticas de desmonte de los menonitas están siendo modificadas a partir de la implementación de la Ley Forestal*

Es bueno mencionar que las tradicionales prácticas de desmonte de los menonitas (sin dejar cortinas rompevientos) están siendo modificadas a partir de la implementación de la Ley Forestal. Los nuevos desmontes se enmarcan en las disposiciones legales relacionadas a las barreras rompevientos. De igual manera, algunos están introduciendo prácticas de mínima labranza o labranza reducida.

El manejo del ganado lechero es semi-estabulado. Su alimentación se basa en pasto mejorado (Braquiaria, pasto estrella y otros) descarte de granos de soya, sorgo y maíz. Aplican las vacunas recomendadas y dan suplementos minerales.

Las familias tienen un promedio de 3 a 15 cerdos y algunas hasta 100 gallinas ponedoras para el consumo familiar y venta o cambio en la colonia. Además, cuentan con alrededor de 5 caballos, ya que las carrozas son su único medio de transporte dentro de la colonia y hacia San José.

Existe la división de roles por género. Las labores agrícolas corresponden a los hombres, la cría de animales y la ordeña a las mujeres, que para ello cuentan con la ayuda de los hombres.

## Uso de los recursos naturales del área

Los menonitas viven en colonias cerradas y generalmente sólo usan los recursos existentes dentro de las colonias. Entre éstos, el único de importancia es la madera resultante del desmonte de las áreas para cultivos. Tienen aserraderos propios y utilizan a la madera de los árboles más grandes para construcciones y carpintería. Usan gas en garrafa en lugar de leña. No practican la caza, sino excepcionalmente.

## Modalidad de gestión

Las colonias están organizadas en campos (aldeas), administrados por un jefe de colonia, con jefes de campo que son elegidos cada dos años. En cada campo viven varias familias donde se encuentran sus viviendas y su infraestructura productiva. Tienen su propio sistema educativo y sólo salen a los centros urbanos por razones de salud, viaje, para abastecerse de insumos y para vender sus productos.

## **Mercado / destino de la producción**

La soya constituye el principal rubro comercial. Es entregada al centro de acopio instalado en San José. También venden trigo y girasol. La comercialización del queso es significativa. Todos los demás productos se destinan al autoconsumo (alimentación animal y humana). Los menonitas hacen uso de los residuos de cosecha y subproductos agrícolas para transformarlos en carne a través de la crianza de animales menores, producción de leche y derivados.

El sistema "Productor menonita" es un sistema de producción económicamente eficiente por la disponibilidad de fuerza de trabajo calificada y la tecnificación de la producción. Una unidad de producción del sistema "productor menonita" genera un valor de productos agropecuarios 16 veces más altos que una unidad del sistema "pequeño productor agrícola".

*El sistema "Productor menonita" es un sistema de producción económicamente eficiente*

El alto riesgo de la producción de cultivos comerciales ha causado un cambio del sistema de producción. En los últimos años la producción pecuaria y específicamente la carne y leche bovina han aumentado.

### **2.2.9. Sistema "indígena ayoreo"**

Para los indígenas ayoreos la agricultura es una actividad secundaria, de pequeña escala y complementaria a sus actividades tradicionales, tales como la caza, la pesca, la recolección de productos no maderables y la artesanía, constituyendo actualmente el trabajo de jornalero la principal fuente de ingresos. Cultivan de 0,5 a 3 ha por familia<sup>21</sup> y el sistema de producción es similar al sistema "pequeño productor agrícola".

*Para los indígenas ayoreos la agricultura es una actividad secundaria*

Los ayoreos se encuentran en un proceso de transición entre una vida semi-nómada de cazadores y recolectores a una vida semi-sedentaria de productores y peones. Tienen una mentalidad recolectora-cazadora y son excelentes conocedores del bosque, haciéndose muy difícil introducir una mentalidad de planificación, inversión y regularidad de acuerdo a criterios convencionales. Las actividades de cacería están a cargo de los hombres, la recolección y la artesanía a cargo de las mujeres<sup>21</sup>.

## **2.3. Valor de producción de sistemas agrarios**

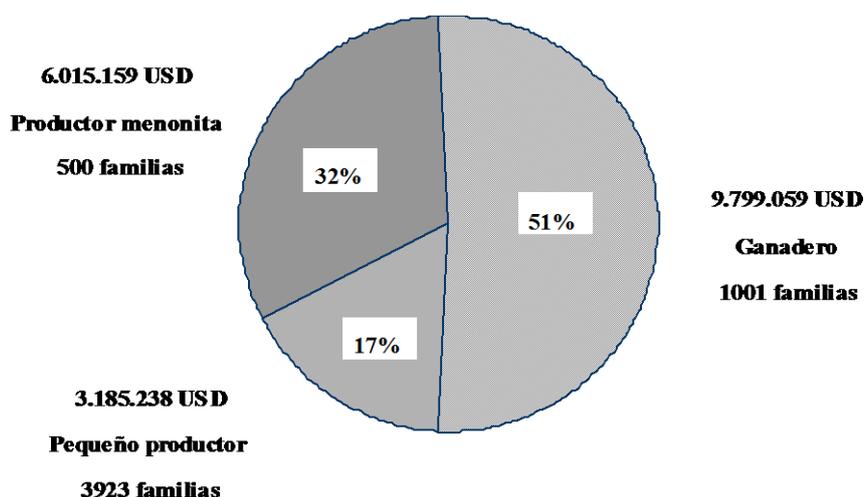
El uso agropecuario del espacio permite a las familias productoras obtener aproximadamente en términos financieros un volumen de producción total a precios de mercado que equivale a 3,1 millones de \$US/año. El valor bruto estimado por familia estaría en el orden de los \$US 812 Cabe aclarar que la mayor parte de estos ingresos brutos no son monetarios, ya que son destinados a la subsistencia.

Por falta de información referencial no se estimaron los ingresos provenientes del aprovechamiento de productos no maderables del bosque. Asimismo, no fueron contabilizados los animales menores, asumiendo que estos cumplen el rol de transformar los productos y subproductos de la actividad agrícola.

Con los niveles de ingreso monetario generados en la actividad agropecuaria, la mayoría de las familias no podría reproducirse, de ahí que el empleo fuera de la finca es una imperiosa necesidad, sobretodo para las familias que se encuentran con un chaco insuficiente.

El valor de la producción anual del sistema "productor menonita", expresado financieramente, asciende a 6 millones de dólares. De esta cifra, el 81% corresponde a la actividad agrícola y 19% a la producción pecuaria. Cabe aclarar que se trata del valor bruto de la producción y no de márgenes de ganancia (Fig. II.C.7, p. II.176).

**Fig. II.C.7 Valor bruto de la producción agropecuaria para el año 1999**



Fuente: Elaboración propia en base a <sup>10</sup>

Sin duda, este sistema de producción es el más intensivo en la región y el más eficiente desde el punto de vista económico. No obstante, se hace necesario documentar las experiencias de esta colonia y evaluar el impacto del sistema de producción sobre los recursos naturales, principalmente suelo, al término de 27 años de explotación continua. Posiblemente el sistema de producción requiera ajustes para que sea más sostenible en el tiempo.

De acuerdo a los supuestos definidos, la producción de carne en los sistemas ganaderos es de aproximadamente 8.166 Tm. Este volumen de producción genera un valor bruto de casi 10 millones de dólares.

#### 2.4. Proyección de la actividad agropecuaria

El mejoramiento de la infraestructura vial (Santa Cruz – Puerto Suárez, San Ignacio, San Miguel - Tunás, etc.), el avance en el saneamiento de las tierras, la posible liberación de la zona de la fiebre aftosa y el aumento de la población rural son los factores que con seguridad estimulan la actividad ganadera y con esto aumenta la población bovina. También el crecimiento natural de la población bovina va a contribuir al crecimiento de los hatos. Probablemente el aumento de la actividad ganadera no solamente se va a explicar por las inversiones nacionales sino también por las inversiones internacionales, especialmente del país vecino Brasil.

En general, existen pocas posibilidades de intensificar el uso de la tierra, es decir, transformar el uso extensivo de la tierra a un uso semi-intensivo. Económicamente es más rentable ampliar la superficie en vez de invertir recursos en una intensificación del uso de la tierra. La tierra como factor de producción tiene actualmente un bajo valor en comparación con los otros factores de producción como la mano de obra y el capital. La consecuencia sería una ampliación de la superficie usada por la ganadería extensiva, entrando en zonas inexploradas. Sin embargo, localmente podría ser que proyectos de infraestructura, saneamiento etc. han causado un cambio de la relación entre los costos de los factores de producción y por ende la estrategia de los inversionistas cambiará de repente hacia un uso de la tierra semi-intensivo.

La cifra de la deforestación por desmonte para el uso agropecuario es relativamente baja y simplemente por los altos costos de oportunidad de los ganaderos en relación con sus beneficios esta cifra no va a aumentar en los próximos años. Esto podría ser diferente para nuevos colonos cuyos costos de oportunidad son muy bajos y consecuentemente practicarán el corte y quema, es decir, provocarán un avance de la frontera agrícola.

*El mejoramiento de la infraestructura vial, el avance en el saneamiento de las tierras, la posible liberación de la zona de la fiebre aftosa y el aumento de la población rural son los factores que con seguridad estimulan la actividad ganadera*

Otro factor de las deforestaciones podría ser inversiones que no necesariamente consideran la rentabilidad sino tienen otros objetivos. Es decir, la deforestación continuará pero en general no con una velocidad alarmante. Podría ser que la cifra aumentaría localmente y particularmente cerca de proyectos de infraestructura vial. Sin embargo, el establecimiento de una nueva colonia menonita en la cercanía de Yacuses podría implicar una deforestación local muy significativa.

*El establecimiento de una nueva colonia menonita en la cercanía de Yacuses podría implicar una deforestación local muy significativa*

Mejoras en los ingresos de los ganaderos se lograrán en base a un adecuado y sostenido uso de los suelos y mejores técnicas de producción y no en base a la ampliación de los predios ganaderos. Un instrumento que está cobrando importancia al respecto, son los Planes de Ordenamiento Predial (POP) para las propiedades ganaderas, que puede ser el punto de partida para la planificación y mejora de los sistemas de producción existentes, pero no la solución a los problemas de productividad y seguridad jurídica de la propiedad. Estos planes tienen carácter orientador sobre el uso de suelo, la identificación de áreas degradadas a restaurar y las áreas de alto valor ecológico a proteger.

Otro instrumento que genera posibilidades para la conservación de los recursos naturales en las propiedades ganaderas son las Reservas Privadas de Patrimonio Natural, las cuales constituyen servidumbres ecológicas voluntarias establecidas por el propietario, para conservar valores ecológicos o bellezas paisajísticas sobresalientes en su propiedad. Dichas reservas no podrán tener un área mayor a 5.000 ha y no pueden tener un plazo menor a 10 años. Además de ser instrumentos prácticos que contribuyen a la conservación de los recursos naturales, esta figura permite disminuir la carga impositiva para los propietarios privados, lo cual podría resultar a futuro un incentivo interesante para compensar medidas de apoyo a la conservación en propiedades ganaderas.

### **3. Actividad Forestal**

(R. Wachholtz & F. Hoyos)

El presente análisis de la situación actual del sector forestal se basa en la información del Estudio de Evaluación del Impacto Ambiental y Evaluación Estratégica Corredor Santa Cruz-Puerto Suárez<sup>1</sup>. Los datos fueron actualizados con el último informe de la Superintendencia Forestal<sup>6</sup> (SF) y con el documento “Evolución del Uso y Ocupación del Espacio en los Bosques Chiquitanos<sup>10</sup>”.

#### **3.1. Antecedentes del aprovechamiento forestal**

Los recursos maderables adquirieron importancia económica a partir de la década de los '40 con la producción de durmientes para la construcción de la vía férrea Santa Cruz-Puerto Suárez. Luego fueron explotadas las especies Morado y Picana Negra, que se comercializaban y transportaban, en gran parte, de manera ilegal al Brasil. Posteriormente, se explotó el Cuchi para postes de electrificación y telefonía. De forma paralela, se fue ampliando progresivamente el aprovechamiento de las especies Roble, Tajibo y Tarara, en función de las demandas de los mercados nacionales y principalmente, del mercado argentino.

*Los recursos maderables adquirieron importancia económica a partir de la década de los '40*

El aprovechamiento forestal ha sido realizado por empresarios cruceños que contaban con un contrato de aprovechamiento con el Estado en un área definida y por madereros locales, en su mayoría residentes de los municipios, que han extraído la madera usualmente al margen de la ley y por lo que se los ha denominado “piratas” o “madereros informales”. El sistema de fiscalización estatal para el control del aprovechamiento forestal hasta antes de 1997, era deficiente y el sector forestal tenía una baja competitividad.

La cobertura vegetal y el potencial de los bosques de la región de estudio se perfilan, hoy en día, como la base de una industria de bienes maderables y no maderables, generadores de múltiples tipos de fuentes de trabajo e importantes fuentes de ingresos al Estado, prefectura y municipios locales. También constituyen una tradicional fuente de múltiples recursos complementarios a la subsistencia diaria y al desarrollo de los pueblos originarios e indígenas.

A partir de la aprobación de la nueva Ley Forestal, en Bolivia se inició un proceso de cambio orientado al manejo sostenible de los recursos forestales.

### 3.2. Marco legal e institucional

Hasta 1996 los recursos maderables y los no maderables se regían por normas distintas a las actuales. Dentro del anterior régimen forestal se otorgaban contratos de aprovechamiento de plazo fijo para periodos de 1 a 20 años. Los problemas característicos del antiguo modelo forestal se pueden enumerar en los siguientes términos:

- No existían políticas definidas para las actividades forestales;
- Información sobre las actividades forestales y el estado de los bosques era casi inexistente;
- Las actividades y prácticas forestales se desarrollaban al margen del accionar, control y conocimiento estatal;
- Los actores sociales de las zonas con un potencial forestal alto estaban totalmente excluidos;
- No existían condiciones ni perspectivas para desarrollar acciones de manejo de bosques.

La mayoría de los contratos de explotación eran de corto plazo, y prevalecían criterios de recuperación de la inversión y generación de utilidad en el menor tiempo posible. Las recaudaciones fiscales por concepto de actividades forestales eran enormemente desproporcionadas en comparación con las cantidades de madera extraídas y comercializadas.

Entre los aspectos institucionales del sector se puede citar la debilidad jurídica y técnica del Centro de Desarrollo Forestal (CDF). Esta institución estaba dotada de excesivas atribuciones, lo que hacía difuso su accionar en procura de cumplir sus mandatos. La injerencia política en los procesos y decisiones del CDF, además de la falta total de capacidad técnica y recursos financieros convirtieron a la institución y al sector forestal en uno de los mayores circuitos de ineficiencia y corrupción.

A partir de 1996, Bolivia tiene en vigencia un nuevo marco legal para el sector forestal constituido por la Ley Forestal No. 1700 y su respectivo reglamento. También se encuentran en vigencia varias resoluciones ministeriales que establecen las normas técnicas para la elaboración de planes de manejo, planes prediales, planes de abastecimiento de materia prima, etc.

*Desde 1996  
existe un nuevo  
marco legal para  
el sector forestal*

El nuevo marco legal refleja una nueva política forestal basada en el uso racional y sostenible de los recursos forestales del país, combinando los intereses económicos, ambientales y sociales. Algunas de las novedades principales de la nueva ley forestal son las siguientes:

- Se establece por primera vez en Bolivia el régimen de concesión forestal para áreas fiscales como un derecho de usufructo de la producción del área concesionada. La concesión es otorgada por 40 años. El desempeño del concesionario en cuanto al manejo forestal será auditado cada cinco años por auditores ambientales independientes y, en caso de falta de cumplimiento, la concesión podrá ser revocada;
- La modalidad de pago para los derechos forestales, la patente forestal, se la ha definido con un monto fijo por unidad de área (actualmente \$US 1,0 anual/ha de concesión). El sistema de pago por área es más sencillo de administrar y, además, promueve un uso más eficiente de las áreas destinadas a la producción forestal;
- Con la ley se ha creado la Superintendencia Forestal como la autoridad competente para supervisar el cumplimiento de la misma ley, su reglamento y las normas técnicas. Es una autoridad eminentemente técnica y reguladora que no tiene facultad de involucrarse en la formulación de políticas y normas para el sector. Esto último le corresponde al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Los asuntos relacionados con los aspectos ambientales están a cargo del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación.

La Cámara Forestal de Bolivia (CFB) tiene mayor participación y responsabilidad en el ámbito nacional como institución gremial y de la misma manera su brazo técnico, PROMABOSQUE.

### 3.3. Recursos forestales en el área de estudio

Sobre la base de la información de los inventarios forestales de 15 concesiones forestales (875.687 ha) en la región chiquitana se efectuó un análisis del potencial forestal<sup>23</sup>.

Los autores caracterizaron 246 especies arbóreas con un diámetro del árbol a la altura del pecho de  $\geq 20$  cm (DAP), de las cuales 36 especies fueron clasificadas como frecuentes (abundancia > 0,25 arb./ha) y 210 como especies escasas (abundancia < 0,25 arb./ha). A pesar de ser mayoritario el grupo de especies con abundancia escasa, éstas representan sólo el 5% de abundancia total de individuos por hectárea (5,94 arb./ha), en tanto que el restante 95% de abundancia se concentra en las especies frecuentes (103,79 arb./ha).

De las 36 especies con abundancia frecuente, 14 son consideradas principales (abundancia > 0,25 arb./ha). Es sobre ellas que se tiene que establecer un mayor énfasis en el manejo forestal, ya que pueden permitir un manejo sostenible en el tiempo.

El volumen aprovechable (diámetro mínimo de corta) para las 14 especies principales es de 19,3 m<sup>3</sup>/ha, valor que varía entre un rango mínimo de 11,86 m<sup>3</sup>/ha a 39,74 m<sup>3</sup>/ha. Dada esa gran variabilidad, se debe tener cuidado a la hora de hacer estimaciones de los volúmenes probables a aprovechar.

Según los mismos autores, de los 19,3 m<sup>3</sup>/ha de volumen aprovechable existente, varias restricciones (comercialización, industrialización, escasez natural, etc.) hacen que el volumen real aprovechable sea de 14,83 m<sup>3</sup>/ha. De este volumen, la principal especie por su abundancia es el Cuchi, seguido del Curupaú y del Soto (Cuadro II.C.12).

**Cuadro II.C.12 Volumen aprovechable de especies principales de interés comercial (m<sup>3</sup>/ha)**

Especie		Volumen aprovechable (m <sup>3</sup> /ha)
Nombre común	Nombre científico	
Cuchi	<i>Astronium urundeuva</i>	2.75
Curupaú	<i>Anadenanthera colubrina</i>	2.09
Soto	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	1.71
Tailbo	<i>Tabebuia spp.</i>	1.39
Momoqui	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	1.23
Roble	<i>Amburana cearensis</i>	1.19
Verdolaço	<i>Calycophyllum multiflorum</i>	1.13
Morado	<i>Machaerium scleroxylon</i>	0.96
Jichituriqui	<i>Aspidosperma spp.</i>	0.9
Sirari	<i>Copaifera chodatiana</i>	0.86
Maní	<i>Sterculia apetala</i>	0.22
Tarara	<i>Centropogon microchaete</i>	0.2
Aiuanu	<i>Pterocarpus nitens</i>	0.18
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	0.02
		<b>14.83</b>

Fuente: <sup>23</sup>

Considerando que hay alrededor de 1.25 millones ha bajo manejo forestal en concesión, 254 mil ha concedidas a las ASL, 25 mil ha de propiedades privadas bajo manejo forestal (sin considerar TCO) en la zona de estudio, y si se considera un ciclo de corta conservador de 25 años, se tendría para aprovechar en superficie 61.16 mil ha cada año, con un volumen aprovechable de 14,83 m<sup>3</sup>/ha. Así, a cada año se podría aprovechar de forma sostenible aprox. 907.000 m<sup>3</sup> de madera en rollo, lo cual debe hacer reflexionar al Estado para establecer una política forestal que permita la consolidación del sector como un elemento importante en la estructura económica del país.

En la región chiquitana existen por lo menos 246 especies arbóreas

De las 36 especies con abundancia frecuente, 14 son consideradas principales

19,3 m<sup>3</sup>/ha de volumen aprovechable y sólo 14,89 m<sup>3</sup>/ha de volumen real aprovechable

A cada año se podría aprovechar de forma sostenible aprox. 907.000 m<sup>3</sup> de madera en rollo

Para resaltar aún más la potencialidad del recurso forestal existente, se debe decir que existe un volumen bastante alto, no considerado en el anterior análisis, agrupado en las especies potenciales (sin mercado actual), en el que hay especies interesantes desde el punto de vista de su abundancia en el bosque, como el Tasaá con más de 3 m<sup>3</sup>/ha de volumen aprovechable. Es también importante mencionar que el análisis del potencial forestal existente en la región chiquitana, se basa en la actual superficie destinada al manejo forestal sostenible, y no en el potencial existente en áreas aún no destinadas a uso forestal, las cuales pueden al menos duplicar la superficie actual de manejo y con ello también duplicar el volumen de madera a ofertar al mercado. La destinación de más áreas fiscales al uso forestal depende por el momento del avance del saneamiento de las tierras.

### **3.4. Patente forestal**

La patente de desmonte es el derecho que se paga por los permisos de desmonte. La nueva Ley Forestal la establece en quince veces el valor de la patente mínima (\$US 1,0), o sea \$US 15 por hectárea de desmonte. Adicionalmente se debe pagar 15% del valor de la madera aprovechada en estado primario del área desmontada. Sin embargo, desmontes de hasta 5 ha en un área apta para actividades agropecuarias están exentos de patente. Además, el comprador de la madera aprovechada del desmonte debe pagar 15% del valor de la madera en estado primario para poder transportarla.

Existen dos tipos de patentes forestales, patente de aprovechamiento forestal y patente de desmonte. La patente forestal es un pago por la utilización de los recursos forestales y considera la hectárea como unidad de superficie. La patente de aprovechamiento forestal corresponde a las concesiones forestales de empresas privadas, TCO, ASL y propiedades privadas. Para establecer la patente forestal se usa el área aprovechable establecida en el plan de manejo forestal. El monto mínimo de patente de aprovechamiento forestal es \$US 1,0 por hectárea y por año; cada cinco años la patente puede ser reajustada. De la superficie total de la concesión otorgada por el Estado, se puede establecer un máximo de 30% como bosque de protección en el plan de manejo.

Las patentes forestales se distribuyen de la siguiente manera:

- Prefectura: recibe 35% de la patente de aprovechamiento y 25% de la patente de desmonte;
- Municipalidades: reciben 25% de la patente de aprovechamiento y 25% de la patente de desmonte. Los municipios deberían usar estos fondos recibidos para el apoyo y promoción de la utilización sostenible de los recursos forestales;
- Fondo Nacional de Desarrollo Forestal: recibe 10% de la patente de aprovechamiento forestal, 50% de las patentes de desmonte, y además los saldos líquidos de las multas y remates de desmontes y madera decomisada;
- Superintendencia Forestal: recibe 30% de la patente de aprovechamiento forestal y 15% de patente por volumen del producto a aprovechar del desmonte.

### **3.5. Sistemas forestales**

#### **3.5.1. Concesiones forestales**

La concesión forestal es el acto administrativo por el cual la Superintendencia Forestal otorga a personas individuales o colectivas el derecho exclusivo de aprovechamiento de recursos forestales en un área específicamente delimitada de tierras fiscales.

En la Fig. II.C.2, p. II.149, se detallan las concesiones forestales existentes en la región de estudio, que representan 42% de las concesiones forestales existentes en el Departamento de Santa Cruz.

### Volumen autorizado

En la gestión 1998 la Superintendencia Forestal autorizó para una superficie de 35.277 ha un volumen de aprovechamiento de 171.309 m<sup>3</sup> de 31 diferentes especies, donde la especie más importante por su abundancia y demanda en el mercado es el Roble con 21.091 m<sup>3</sup>, seguido del Cuchi con 18.940 m<sup>3</sup>, el Curupaú con 18.550 m<sup>3</sup> y el Tajibo con 11.627 m<sup>3</sup>.

En la gestión 1999 se autorizó para aprovechamiento una superficie de 12.547 ha, que reportó un volumen de aprovechamiento de 82.389 m<sup>3</sup>, distribuido en 31 especies. Este año la especie más importante por su demanda en el mercado y abundancia también fue el Roble, seguido del Tajibo, Cuchi y Curupaú.

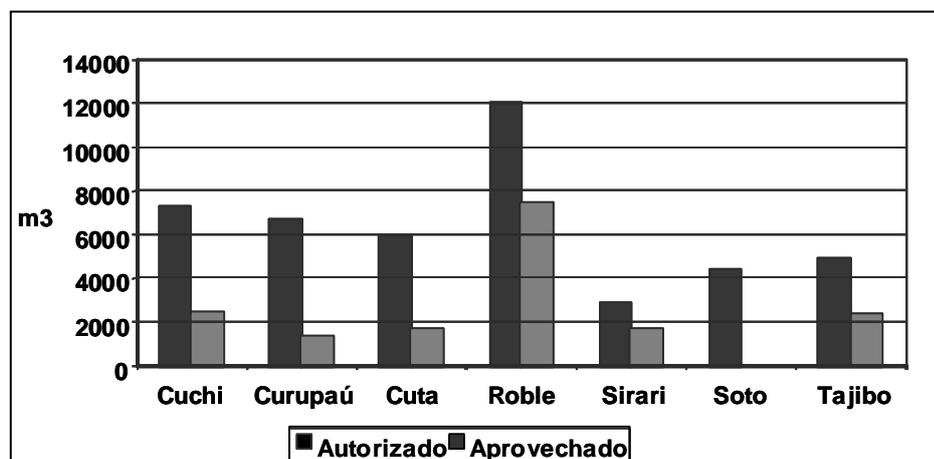
Comparando los datos de las gestiones 1998 y 1999, se puede ver que en 1998 la superficie autorizada de aprovechamiento fue casi 3 veces más que en 1999, en tanto que el volumen de la primera gestión fue el doble que el de la segunda. La razón por la cual en la gestión 1999 se recibió autorización de una superficie muy inferior a la gestión 1998 es porque muchas empresas, a pesar de recibir autorización de una superficie inferior a la permitida para la primera gestión, quedaron con superficies sin aprovechar, las que fueron destinadas a extraer en la gestión 1999, esto debido a una serie de razones como son: la contracción del mercado nacional e internacional, la caída de precios de la madera aserrada, la falta de tecnología adecuada para elevar los volúmenes acostumbrados de producción, la falta de liquidez económica de las empresas, etc.

Los bajos volúmenes de aprovechamiento de las concesiones y de las empresas privadas en el área de estudio reflejan en gran medida la realidad actual de los bajos precios de mercado, que no hacen atractivo el aprovechamiento integral del recurso forestal (Fig. II.C.8).

*La especie más importante por su demanda en el mercado y abundancia es el Roble, seguido del Tajibo, Cuchi y Curupaú*

*Los bajos volúmenes de aprovechamiento reflejan en gran medida la realidad actual de los bajos precios de mercado, que no hacen atractivo el aprovechamiento integral del recurso forestal*

**Figura II.C.9: Volúmenes autorizados y aprovechados legalmente (1999)**



Fuente: Elaboración propia en base a <sup>10</sup>

### 3.5.2. Propiedades privadas

La autorización de utilización forestal en tierras de propiedad privada sólo puede ser otorgada a requerimiento del propietario o con su consentimiento expreso, y está sujeta a las mismas características de la concesión. En la Fig. II.C.2, p. II.149, se pueden observar los polígonos con planes de manejo aprobados pertenecientes a propiedades privadas. Estos pertenecen a ocho propiedades que se encuentran en los municipios de San Ignacio, San Rafael y San Miguel, que recibieron autorización de aprovechamiento en la gestión 1999 para una superficie total de 1.292,756 ha, con un volumen promedio de 10 m<sup>3</sup>/ha.

### 3.5.3. Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL) y Tierras Comunitarias de Origen (TCO)

Las Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL), organizadas mediante cualquiera de las modalidades de personalidad jurídica previstas por la Ley N<sup>o</sup> 1551 del 20 de Abril de 1994 u otras establecidas en la legislación nacional, tienen prioridad para el otorgamiento de áreas de manejo forestales en tierras fiscales de producción forestal permanente. El Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación determina áreas de reserva (máximo 20% del territorio municipal) para dichas agrupaciones.

También se garantiza a los pueblos indígenas la exclusividad del aprovechamiento forestal en los TCO debidamente reconocidas de acuerdo al artículo 171 de la Constitución Política del Estado y la Ley N<sup>o</sup> 1257. El área intervenida anualmente está sujeta al pago de la patente mínima de aprovechamiento forestal.

En el área de estudio existen 9 ASL y se puede observar su localización en la Fig. II.C.1, p. II.146. Ninguna de las TCO del área de estudio (Tobité, Rincón del Tigre) está aprovechando sus recursos forestales bajo plan de manejo.

#### Volumen autorizado

De las 9 ASL existentes, 5 recibieron autorización de aprovechamiento forestal en la gestión 1999 para un total de 12.851 ha, las que reportaron un volumen de aprovechamiento de 203.045 m<sup>3</sup> distribuidos en 23 diferentes especies. Las especies más importantes por su abundancia eran: Soto, seguido del Sirari y el Tajibo.

El volumen autorizado de aprovechamiento promedio por hectárea en las ASL es de 15,8 m<sup>3</sup>, en tanto que en las concesiones forestales de las empresas privadas es de 4,9 m<sup>3</sup> para la gestión 1998 y 6,6 m<sup>3</sup> para la gestión 1999, donde se puede apreciar la gran diferencia en los volúmenes autorizados para ASL y empresas privadas. El volumen relativamente alto se explica por las estimaciones del inventario incluyendo especies que actualmente no son fácilmente comerciables. Es muy importante señalar que una cosa es el volumen autorizado para el aprovechamiento, y otra totalmente distinta es la realmente aprovechada en esa gestión.

### 3.6. Áreas de desmonte

Se pueden distinguir dos tipos de desmonte:

- Desmonte autorizado por la Superintendencia Forestal (SF), que es un desmonte planificado siguiendo el Plan de Uso de Suelo de Santa Cruz (PLUS), y el Plan de Ordenamiento Predial (POP) aprobado por la Superintendencia Agraria y revisado por la Superintendencia Forestal, que permite al pequeño campesino el desmonte de más de 5 ha por año en tierras adecuadas;
- Desmonte ilegal.

Los principales fines del desmonte son agricultura, desde pequeña hasta gran escala y la ganadería. La zona de estudio es, hasta la fecha, un área con relativamente baja deforestación, sobre todo por la pésima infraestructura caminera existente y por el reducido tamaño de las poblaciones del área.

#### Desmonte autorizado para 1998 y 1999

Le corresponde a la Superintendencia Forestal (SF) recibir solicitudes de desmonte, verificar y autorizarlas. Normalmente es un requisito de la SF dejar o establecer una mínima cantidad de cortinas rompevientos para las áreas de desmonte autorizado. El desmonte autorizado en el área de estudio para 1998 y 1999 ha sido menos de 4.000 ha por año.

### 3.7. Actividad forestal ilegal

La actividad ilegal informal en el área de estudio corresponde al aprovechamiento ilegal de maderas valiosas. Una gran porción (según estimaciones hasta 50%) de la madera aserrada que se encuentra en las aproximadamente 600 barracas de la ciudad de Santa Cruz podría provenir de la producción ilegal de la madera. El sector ilegal paulatinamente deforesta y degrada el área. Aparte de la deforestación por desmonte, que es muy fácil detectar, existe la deforestación selectiva que es muy significativa y que solamente con inventarios se podría identificar.

*Una gran porción de la madera aserrada que se encuentra en las aprox. 600 barracas de la ciudad de Santa Cruz podría provenir de la producción ilegal de la madera*

Los costos en los que se incurre al extraer ilegalmente son mucho menores (no se elabora planes de manejo, no existe el censo comercial, no se cuenta con profesionales responsables, etc.) que bajo el sistema legal y ello hace que los precios de venta sean muy inferiores a los de la producción legal. El sector legal no puede competir con estos precios y se ve obligado de abandonar la actividad o entrar también en la ilegalidad.

### 3.8. Principales dificultades del sector forestal

En resumen, hubo un incremento considerable en el volumen de aprovechamiento en la última gestión 1999, a pesar de que la superficie autorizada de aprovechamiento disminuyó considerablemente, especialmente, las concesiones de empresarios privados.

Si bien las cifras reales de aprovechamiento autorizado distan mucho del potencial existente en la región, no deja de ser grande el volumen que se puede aprovechar legalmente, considerando aún, que no se estaría autorizando más del 50% del área potencial a ser aprovechada cada año.

Esto muestra la necesidad de establecer en el país políticas tendientes a consolidar el sector forestal y convertirlo en un sostén de la economía nacional. Las decisiones se deberán tomar con premura, ya que la situación actual del sector es más que desalentadora, y se corre el riesgo de que, vastas zonas con abundante recursos forestales se conviertan a usos de retorno económico más inmediato, pero no sostenible a través del tiempo.

Los incrementos significativos de los costos de producción, (por los nuevos requisitos de la Ley Forestal y su aplicación), la deficiencia en el sector de acopio, procesamiento y comercialización, y la caída de los precios mundiales de la madera han causado una baja en la rentabilidad de esta actividad económica. En varias conversaciones con forestales, productores y autoridades se ha confirmado que el problema principal del sector forestal es la tendencia de un posible alejamiento de las actividades formales a una producción ilegal.

*Los incrementos significativos de los costos de la producción, por los nuevos requisitos de la Ley Forestal y su aplicación, la deficiencia en la parte de acopio, procesamiento y comercialización y la caída de los precios mundiales de la madera han causado una baja en la rentabilidad de esta actividad económica*

Existe el peligro que la producción ilegal, altamente competitiva por sus costos relativamente bajos de producción, desincentive el sector formal y en consecuencia, debilite el proceso de legalización de la producción forestal. Esta tendencia es muy alarmante porque significa un uso indiscriminado de los recursos forestales.

La capacidad tecnológica de las empresas forestales es baja; en realidad son pocas las iniciativas con desarrollo tecnológico, las cuales por lo general son implementadas para responder de mejor manera a las exigencias de los mercados a corto plazo.

La mayor parte de las empresas manifiestan que no están en condiciones de garantizar niveles de producción con calidad creciente y cantidad permanente, por lo que se ven imposibilitadas de competir y desarrollar productos con mayor valor agregado, debido a la ausencia de criterios científicos que los orienten mejor en la toma de decisiones.

En muchos casos, los problemas de los municipios con vocación forestal se originan en la falta de cumplimiento de las normas, responsabilidades y funciones por parte de las autoridades, debido al escaso conocimiento que tienen de los beneficios que podrían obtener del modelo forestal. Al mismo tiempo, se expresa la falta de experiencia y conocimiento para identificar y administrar las prioridades del desarrollo rural asentadas en el aprovechamiento de los recursos naturales.

La investigación dirigida a promover la utilización sostenible y conservación de los bosques es escasa y en algunos casos inexistente, pues el sector aún no cuenta con políticas y acciones deliberadas dirigidas a promover y apoyar la investigación, validación, extensión y educación forestal.

Tampoco existen niveles de investigación aplicada que permitan conocer las características de la silvicultura de los bosques. Del mismo modo, no existen investigaciones en tecnología, en características físico-mecánicas-químicas y en las de adaptación de tecnologías a las especies nativas.

Si bien existen recursos provenientes de la patente forestal, las instituciones públicas facultadas para definir políticas y ejecutar acciones de investigación forestal, como es el caso de las prefecturas departamentales, no están cumpliendo con su responsabilidad y tampoco están delegando dichas responsabilidades a las universidades y centros de investigación.

Los problemas que muestra la Superintendencia Forestal tienen que ser analizados, considerando que todo proceso nuevo de gestión pública requiere una trayectoria de prueba-error-corrección. Este es el caso del sistema de regulación forestal recientemente introducido en el país que está sujeto a una serie de condicionantes ajenos a la propia dinámica de la Superintendencia, como es, por ejemplo, la actitud a veces desfavorable de los agentes privados y públicos frente a dicha instancia.

### **3.9. Proyección de la actividad forestal**

Los altos costos de producción forestal y la caída de los precios de la madera han tenido como consecuencia la retracción de inversiones en el sector forestal.

Además, la baja rentabilidad de la actividad forestal, tiene tendencia a provocar el restablecimiento de la ilegalidad de la producción. Para evitar esta tendencia es de fundamental importancia fomentar las actividades productivas legales, especialmente en esta fase de transición, creada por la nueva Ley Forestal.

El aumento de los márgenes de ganancia a través del procesamiento (aserradero, secadora, carpintería etc.) podría generar empleo y aumentar la rentabilidad de la actividad forestal. Sin embargo, el sector no cuenta con los recursos económicos necesarios para desarrollar la cadena productiva.

*Para evitar la restabilización de la ilegalidad de producción es de fundamental importancia fomentar este sector*

## **4. Aprovechamiento de recursos mineros e hidrocarburos**

(F. Hoyos & R. Wachholtz)

La fuente principal de información de este capítulo es el documento "Evolución del uso y ocupación del espacio en los bosques Chiquitanos"<sup>10</sup>.

#### 4.1. Historia de la actividad minera

La zona del estudio y especialmente el Escudo Brasileiro ha jugado una mínima parte en la historia de la minería boliviana y en su economía. Su más grande y culturalmente, más significativa contribución a la nación ha sido el oro y cobre aprovechado entre los años 1692-1767 durante la época de presencia de los jesuitas. En 1767, con la expulsión de éstos, el primer impulso de la minería del Oriente Boliviano sufrió un atraso, y no hay registro de actividad minera hasta los años de 1850, cuando una verdadera “fiebre de oro” ocurrió en la región de Santa Rosa de la Mina.

Oro aluvial ha sido aprovechado en las zonas de San Ramón, San Javier, Concepción y Santo Corazón hasta hoy en día, con fluctuaciones en su producción dependiendo del precio mundial del metal.

Aparte del oro, aproximadamente 1500 t de Berilo, 300 t de Columbita-Tantalita, 150 t de hojas de Mica y 200 t de Caolín han sido explotados en el campo de “La Bella”, al Este de San Ramón. También miles de toneladas de mineral de hierro “Canga” han sido enviadas a las plantas de acero de la Argentina y Paraguay por el Río Paraguay provenientes del depósito Mutún de la era del proterozoico tardío. El “Mutún” es un depósito de hierro del tipo “Lago Superior”. Este depósito está compartido con Brasil.

Hasta el año 1976, el segmento boliviano del Escudo Brasileiro (precámbrico) era muy poco conocido geológicamente. En 1976, el “Proyecto Precámbrico”, conducido por el *Institute of Geological Sciences* de Gran Bretaña (IGS) y el Servicio Geológico de Bolivia (GEOBOL) entre los años 1976 y 1985, comenzó sus actividades que consistieron en el mapeo regional geológico. El mapeo a escala 1:250.000 ha demostrado que el segmento boliviano es una porción activa de terrenos interesantes desde el punto de vista de la geología, que ofrece oportunidades de descubrimiento de depósitos de oro, níquel-cobre y metales del grupo del platino.

#### 4.2. Marco legal e institucional de la minería

Mediante Ley n<sup>o</sup> 1777 de 17 de Marzo de 1997 (Código Minero) <sup>9</sup> se cambia radicalmente la Ley minera de Bolivia, dando seguridad jurídica y técnica a los inversionistas mineros. Por ejemplo, la división del territorio en cuadrículas para la obtención de concesiones ha eliminado el problema de sobreposiciones que siempre generaba graves conflictos entre los mineros. También el hecho de que la actividad minera tiene prioridad nacional para el desarrollo favorece este sector.

La licencia ambiental para la realización de actividades mineras, establecida por la legislación ambiental vigente, es otorgada por la autoridad ambiental con base en informes técnicos expedidos por la Secretaría Nacional de Minería. Dicha licencia ambiental incluye en forma integrada todas las autorizaciones, permisos o requerimientos de protección ambiental legalmente establecidos para las actividades mineras.

El nuevo Código de Minería creó el Servicio Técnico de Minas (SETMIN), que forma parte de la Superintendencia de Minas y maneja la división del territorio en cuadrículas. La Superintendencia de Minas tiene una oficina local en Santa Cruz. También la Cámara de Minas, es un órgano de los mineros que representa sus intereses y cuenta con una sede en Santa Cruz. Por la drástica reducción de las actividades mineras se ha reducido esta representación al mínimo.

*Las áreas con concentraciones de concesiones mineras muestran siete agrupaciones en el área de estudio*

#### 4.3. Las concesiones mineras en el área de estudio

Las concesiones mineras indicadas en la Fig. II.C.3, p. II.151, se observan claramente siete agrupaciones en el área de estudio. Las áreas con concentraciones de concesiones pueden ser identificadas de la siguiente manera<sup>24</sup>:

- 1) La faja de San Ignacio con producción de oro, piedras semi-preciosas y granito;
- 2) La faja de Esquistos Cristal, donde se encuentra el yacimiento de “Don Mario” y un sinnúmero de prospectos de oro, plata y cobre;
- 3) Rincón del Tigre, con mineralización estratiforme de platino, paladio, oro, cobre y níquel;
- 4) La Zona de Anaí/La Gaiba, donde en la mina de la empresa “Minerales y Metales” se extraen las piedras semi-preciosas amatista y bolivianita;
- 5) Los yacimientos de caliza y dolomita y pequeños cuerpos de granito en la zona de San José de Chiquitos.

Es importante anotar que casi todas las concesiones están ubicadas dentro de los límites de un “corredor estructural” que tiene un ancho de 100 km y se extiende del Noroeste hacia el Sureste en forma de un bumerang<sup>24</sup>.

#### *Descripción geológica de la agrupación San Ignacio*

La faja de la zona de San Ignacio presenta metamorfismo de mayor nivel que San Ramón. Las rocas en la zona son anfibolitas, esquitos y rocas gabbroicas. En la zona, la empresa “Granitos Chiquitanos” produce gabbro pulido para uso en pisos y paredes. Amatista (Siberianita), de un color bastante oscuro, ha sido explotada en pequeña escala unos 5 años atrás.

#### *Descripción geológica de la agrupación Esquistos Cristal*

La Empresa ORVANA es la dueña de la mayoría de las concesiones mineras en la zona, con el prospecto “Don Mario”. Este fue descubierto por madereros en el año 1991 y ha sido explorado por cuatro empresas mineras. El yacimiento de oro, plata y cobre se encontró en formaciones de esquistos.

Un estudio de factibilidad ha sido completado, identificando una reserva económica (LMZ, 16 t de oro) para explotación vía cielo abierto y posteriormente en forma subterránea con una planta, utilizando procesos gravimétricos y lixiviación con cianuro en tanque (CIL) para extraer el oro del concentrado. El Proyecto necesitaría el mejoramiento del camino de la mina hasta San José, un ramal del gasoducto para los generadores y la construcción de un campamento para 220 personas. En mayo 2001 se ha trasladado equipamiento de una mina de oro de San Juan a la mina “Don Mario” para su explotación. Entre otros, el equipo contiene un sistema de reciclaje de agua con el fin de disminuir posibles contaminaciones y solucionar la dificultad de la escasez de agua.

#### *Descripción geológica de la agrupación Rincón del Tigre*

El Complejo ultramáfico de Rincón del Tigre, ubicado cerca de la frontera con Brasil, dentro del Área Protegida ANMI San Matías, es uno de los más grandes del mundo y es uno de los pocos que no ha sido muy explorado. El complejo cubre un área de 720 km<sup>2</sup>. Una exploración por Río Tinto en los años 1991-1993 identificó un horizonte dentro del gabbro donde la mineralización de platino, paladio, cobre, vanadio y titanio está asociada con un alto contenido de magnetita en la roca.

#### *Descripción geológica de la agrupación Anaí / La Gaiba*

La faja de calizas dolomíticas que incluyen Anaí, la mina de piedras semi-preciosas: (“Bolivianita” (bi-color), amatista y citrino) se encuentra paralela a la frontera con Brasil, al Norte de Puerto Suárez/Corumbá dentro del Pantanal Boliviano.

La mina, conocida hace 20 años por su producción de Bolivianita, ha sido explotada en una forma más comercial durante los últimos 10 años por la empresa “Minerales y Metales”. La producción se efectúa en forma subterránea en busca de los cristales hexagonales de cuarzo amatista de 10 a 15 cm de diámetro. La producción es bastante rústica por la necesidad de extraer los cristales con sumo cuidado para no fracturar la Bolivianita. Hace 10 años el mercado mundial de la Bolivianita era bastante pobre, pero con el trabajo del dueño de la mina, Ramiro Rivero, la Bolivianita ya tiene fama mundial como una piedra semi-preciosa bi-color y de procedencia natural. El potencial de la zona es grande, con otros prospectos como Mina Rica y Federico, demostrando Bolivianita en superficie.

#### *Descripción geológica de la agrupación yacimientos de dolomita / Caliza y Granitos*

La cuenca del Tucavaca en el borde Sur del Escudo Brasileño, tiene una extensión Este-Oeste de más de 100 km con un espesor de 25 a 55 km. Sedimentos como carbonatos, conglomerados, calizas, dolomitas y areniscas ocupan la cuenca, intruidos por granitos.

En la exploración hecha en los años 1991 a 1993 por Río Tinto se encontró horizontes de caliza más permeables con mineralización de Pb/Ag/Zn y se realizó un programa de perforación de unos 7 pozos. El potencial para un yacimiento de tamaño considerable existe en la zona, y de todos los proyectos mineros contemplados, sería el más beneficiado por la carretera Santa Cruz – Puerto Suárez, a raíz de la necesidad de llevar el concentrado de Pb/Ag/Zn a una fundición en Brasil o en Perú.

#### **4.4. Proyección de la actividad minera**

Aunque existen más de 100 concesiones ocupando una superficie de más de 260.336 ha, solamente existen dos explotaciones considerables; la empresa ORVANA explorando el oro en la mina de “Don Mario” y la empresa “Minerales y Metales” explorando amatista y bolivianita en la mina “Anai”. Otras exploraciones de tantalio, caolín, balasto, gabbro, etc. pertenecen al sector artesanal que tienen económicamente muy poca importancia. La ocurrencia de oro se estima en aproximadamente 15 t en la mina “Don Mario”, es decir en pocos años se terminará el uso de la mina. La mina “Anai” tiene un depósito de varias décadas. Ambas actividades dependerán muy poco de la construcción de la carretera Santa Cruz – Puerto Suárez, porque el volumen de carga es mínimo.

En los últimos años se han reducido drásticamente las inversiones en el sector minero aunque el nuevo Código Minero ha creado incentivos interesantes para inversionistas (seguridad de la concesión, prioridad nacional de la explotación minera, etc.). La inseguridad legal que generaba el código anterior dificultaba fundamentalmente el desarrollo y creó una mala reputación del sector.

***Se han reducido drásticamente las inversiones en el sector minero***

Una multitud de variables han causado la descapitalización del sector en los últimos años. Principalmente se atribuye a la baja de los precios mundiales para minerales y a las condiciones bolivianas de explotación minera. Un moderado aumento de los precios en los próximos años estimularía a inversionistas internacionales para invertir, pero probablemente, primero en países colindantes con condiciones de explotación más favorables que en el área de estudio, que cuenta con: mano de obra calificada, infraestructura de transporte y energía, entre otros.

#### **4.5. Aprovechamiento de hidrocarburos**

En la zona de acción no se encuentran exploraciones de gas o petróleo. La actividad está limitada al transporte de gas vía gasoducto la cual se detalla en el capítulo de infraestructura y servicios de transporte, sistema social (cap. B. 4.6, p. II.126)

## Proyección del aprovechamiento de hidrocarburos

El incremento de la demanda de gas causará probablemente una intensificación del sistema de transporte en el área de estudio. Se ha considerado la construcción de termoeléctricas para darle un valor agregado al gas, la construcción de plantas petroquímicas, plantas de fertilizantes y el gas natural licuado (GNL) para transportar este producto a los mercados de México y Estados Unidos. Estos proyectos demandarán una inversión de varios miles de millones de dólares y muy probablemente por falta de recursos financieros y la falta de demanda energética no se van a realizar en los próximos 15 años.

*Se ha considerado la construcción de termoeléctricas, plantas petroquímicas, plantas de fertilizantes y el gas natural licuado*

El GTL (gas to liquid), brinda la posibilidad de producir diesel a partir del gas natural. La instalación de una planta de gas a líquido para la producción de crudo y diesel sintético con una capacidad de producción de 50.000 barriles diarios de líquidos, demandaría una inversión de 1.750 millones \$US. De cualquier proyecto de GNL, la mayor agregación de valor no será en suelo boliviano, sino en algún puerto del Pacífico por su buen acceso a los mercados mundiales.

La construcción de otros ramales del gasoducto principal Río Grande–Puerto Suárez y del gasoducto San Miguel–San Matías para el abastecimiento de centros urbanos en la zona no es muy probable por falta de la rentabilidad de estas actividades (poca demanda y altos costos). Solamente el pedido de una planta termoeléctrica demora más de 8 años y la construcción de 3 años a más; significa que estos proyectos están lejos de realizarse.

La existencia de una válvula cerca de la concesión “Don Mario” hace factible que se construya un ramal con una longitud de aprox. 4 km hacia la concesión. Es también probable la construcción de “loops” (ducto adicional) para poder aumentar el volumen de gas transportado hacia el exterior. Normalmente se ubican los “loops” paralelamente al ducto; comienzan en las estaciones de presión y su longitud depende del volumen requerido. Otra cosa que puede ocurrir es que algunas capitales de municipios como ya lo hizo San Ignacio, demanden ramales pequeños para abastecer sus plantas generadoras de electricidad.

## 5. Actividad industrial

(R. Wachholtz & F. Hoyos)

Conceptualmente, la actividad industrial debería tener una importancia relativa en la generación de fuentes de empleo, capacidad de transformación, infraestructura y movimiento económico.

En el área de estudio, existe una fuerte concentración de la actividad industrial exclusivamente en los capitales y alrededores de los Municipios Puerto Quijarro y Puerto Suárez.

Ambos municipios tienen las siguientes ventajas comparativas para la actividad industrial.

- Sistema y servicio de transporte bien desarrollado y consecuentemente fácil acceso a mercados internacionales (Aeropuerto internacional, hidrovía Paraguay–Paraná con puertos, tren y vínculos con carreteras asfaltadas de Brasil);
- Mano de obra calificada de Brasil;
- Acceso a gas natural.

Los otros municipios del área de estudio no reúnen estas condiciones y ventajas para el desarrollo de la actividad industrial.

Las empresas más sobresalientes son las siguientes:

- GRAVETAL Bolivia SRL: Silos y planta de procesamiento de granos. Producción de aceite de soya (6500 TM/mes) y harina de soya (25000 TM/mes). Se contrata alrededor de 2.000 a 2.500 obreros/año;

- CARGILL: Silos de granos y otros productos agrícolas (4 años). Secado de granos y almacenaje (290.000TM);
- ITACAMBA: Transformación de clínker (Brasil), yeso (Cochabamba) y caliza (Yacuses) en cemento.

### Proyección de la actividad industrial

Por las ventajas comparativas del área de Puerto Suárez y Puerto Quijarro, las actividades industriales se ubicarán en estas zonas marginales del área de estudio. Solamente explotaciones significativas de concesiones mineras podrían ubicarse en áreas más centrales.

La terminación de la construcción de la planta termoeléctrica y la construcción de la carretera Santa Cruz–Puerto Suárez van a dar un fuerte impulso a la zona industrial. El proyecto siderúrgico (producción de arrabio) y el proyecto de la producción de polímeros y fertilizantes van a impactar fuertemente el desarrollo de la zona. Será necesario evaluar que impactos causan sus afluentes sólidos, líquidos y gaseosos industriales.

*La terminación de la construcción de la planta termoeléctrica y la construcción de la carretera Santa Cruz–Puerto Suárez van a dar un fuerte impulso a la zona industrial*

### 6. Uso de flora y fauna

(R. Arispe, S. Reichle & P. Ibisch)

Cuando se habla del uso de la flora y fauna se tiene que diferenciar entre el uso de subsistencia y el uso comercial, los cuales a su vez, pueden ser sostenibles o no sostenibles. El marco legal es explícito, el uso comercial de la vida silvestre fue prohibido en Bolivia con la declaración de la veda indefinida (Decreto Supremo 22641) del año 1990<sup>37</sup>. Desde entonces, el uso de cualquier animal o planta silvestre sólo es permitido para la subsistencia. En el caso de la flora, se excluyen las especies maderables bajo manejo forestal. Para la fauna existen sólo dos excepciones, las vicuñas (*Vicugna vicugna*) y los lagartos (*Caiman yacare*), para las cuales se cuenta con Decretos Supremos específicos que reglamentan el uso de estas especies bajo normas estrictas. Todas las especies de peces son excluidas de la veda indefinida ya que se consideran recursos hídricos y no vida silvestre; existen reglamentaciones específicas de vedas de pesca en diferentes áreas y épocas.

#### 6.1. Uso de subsistencia

El uso de subsistencia tiene una mayor importancia en áreas rurales. Su sostenibilidad siempre depende de la intensidad, muchas veces en función de la densidad de la población que vive en la zona. El uso que la gente local da a la flora y fauna es diverso. Más de 100 especies de plantas son utilizadas como medicina tradicional, alrededor de 30 especies son aprovechadas como alimentos y varias especies maderables como fuentes para la construcción de casas, como postes o leña (cuadro II.C.13, anexo 3). En áreas cercanas al área de estudio, otros autores encontraron hasta 290 especies de plantas que son usadas.

*Más de 100 especies de plantas son utilizadas como medicina tradicional*

**Cuadro II.C.13 Uso de flora de subsistencia y artesanal**

Usos de flora	Area de estudio 25,26,27	Zona de Concepción 28	Lomerío 29
Plantas útiles en total	160 spp.	290 spp.	253 spp.
Medicina	70%	78%	68%
Alimentación	19%	42%	23%
Construcción	18%	19%	16%
Artesanía	16%	-	-
Leña	13%	33%	9%
Muebles	7%	10%	-
Cerco/ Postes	7%	7%	-
Utensilios domésticos	-	12%	-
Forraje	-	5%	-
Otros	19%	34%	30%

La suma de porcentajes llega a más de 100% porque las mismas plantas pueden tener varios usos.

Entre los animales aprovechados sobresalen los mamíferos seguidos por aves y peces; y pocas especies de reptiles (cuadro II.C.14, anexo 5). Todos los grupos son usados como alimento, además, en mamíferos y aves existe una amplia gama de usos incluyendo la medicina tradicional, pieles y plumas, mascotas. En muy pocos casos, se hace uso mítico de mamíferos (anexo 7).

**Cuadro II.C.14 Uso de fauna de subsistencia**

Clase	No spp. usadas	Tipos de uso				
		Alimentación	Mascotas	Pieles y plumas	Medicina	Mítico
Mamíferos	43	33	18	16	20	3
Aves	24	12	17	1	3	0
Peces	21	21	0	0	0	0
Reptiles	5	4	1	1	5	0
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>70</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>3</b>

Fuente: 1,25,30,27

## 6.2. Uso comercial

Los únicos usos comerciales legales de la vida silvestre en la región son el aprovechamiento forestal (cap. C.3, p. II.177), la pesca comercial y el aprovechamiento de lagartos.

La pesca comercial se restringe a pocas especies y lugares. El cuadro II.C.15, muestra la lista de especies nativas de peces que tienen mercado comercial en el área (ver también anexo 4).

Llama la atención la introducción de la tilapia (*Tilapia nilotica*) en cuatro municipios del área de estudio (San Ignacio, San Miguel, San Rafael y San José). Esta especie es ampliamente utilizada en la acuicultura en otros países, ya que muestra un rápido crecimiento, tolerancia a altas temperaturas y bajos contenidos de oxígeno. Sin embargo, se cree que debido a su comportamiento omnívoro, (alimentándose por lo general de huevos de diferentes especies icticas), causa serios daños a la fauna nativa<sup>31</sup>.

**Cuadro II.C.15 Especies nativas usadas en la pesca comercial**

Especie	Mercado regional
Bentón ( <i>Hoplias malabaricus</i> )	Gran parte del área
Yayú ( <i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> )	Gran parte del área
Tucunaré ( <i>Cichla sp.</i> )	Sólo San Ignacio
Marica (no identificada)	Pantanal
Pintado ( <i>Pseudoplatystoma corrucans</i> )	Pantanal
Casara ( <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> )	Pantanal
Sábalo ( <i>Prochilodus lineatus</i> )	Gran parte del área
Piraña ( <i>Serrasalmus spp.</i> )	Gran parte del área
Dorado ( <i>Salminus maxillosus</i> )	Pantanal
Pacú ( <i>Piaractus mesopotamicus</i> )	Pantanal
Machete ( <i>Gymnotus carapo</i> )	Sólo Roboré
Simbau ( <i>Hoplosternum littorale</i> )	Sólo San Rafael

En el caso de los lagartos, una cuota de 5.000 pieles se está otorgando a través de la Dirección General de la Biodiversidad para la zona del Norte de San Matías, fuera del ANMI San Matías. Los animales deben ser cazados en propiedades privadas, las cuales todavía están en proceso de ser definidas. El precio mínimo que debe ser pagado al cazador es de \$US 10. El permiso de 1999 se vence el presente año. Un permiso posterior sólo se puede otorgar si el monitoreo de las poblaciones aprovechadas demuestra que la cosecha no afectó a las mismas.

Existen varios tipos de uso comercial ilegal, especialmente de fauna. El uso de mayor impacto para la mayoría de las especies es la caza comercial. Se destaca el uso de 10 especies de mamíferos, dos de aves y 4 de reptiles (cuadro II.C.16, anexo 7, 6 y 5).

**Cuadro II.C.16 Uso comercial de la fauna**

Tipo de uso comercial	Especies para el mercado regional – nacional	Mercado internacional		
Caza: Mamíferos	Tatù ( <i>Dasyopus novemcinctus</i> )	No existe		
	Peji ( <i>Euphractus sexcinctus</i> )			
	Corechi ( <i>Tolypeutes matacus</i> )			
	Anta ( <i>Tapirus terrestris</i> )			
	Tropero ( <i>Tayassu pecari</i> )			
	Taitetù ( <i>Tayassu tajacu</i> )			
	Huaso ( <i>Mazama americana</i> )			
	Urina ( <i>Mazama gouazoubira</i> )			
	Ciervo ( <i>Blastocerus dichotomus</i> )			
	Jochi pintado ( <i>Cuniculus paca</i> )			
	Aves		Pava campanilla ( <i>Pipile pipile</i> )	No existe
Pava pintada ( <i>Crax fasciolata</i> )				
Reptiles	Lagarto ( <i>Caiman yacare</i> )	No existe		
Mascotas: Mamíferos	Monito ( <i>Callithrix argentata</i> )	Probablemente se Comercializan las especies de monos		
	Mono martín ( <i>Cebus apella</i> )			
	Perrito de monte ( <i>Speothos venaticus</i> )			
	Anta ( <i>Tapirus terrestris</i> )			
	Urina ( <i>Mazama gouazoubira</i> )			
Aves-Parabas Loros	Paraba azul ( <i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> )	Por lo menos dos especies de parabas:		
	Paraba azul y amarillo ( <i>Ara ararauna</i> )			
	Paraba roja ( <i>Ara chloroptera</i> )			
	Parabita ( <i>Aratinga aurea</i> )	Y por lo menos dos otras especies de Psittacidae:		
	Cotorrita ( <i>Aratinga auricollis</i> )			
	Parabachi ( <i>Aratinga leucophthalmus</i> )			
	Mariquita ( <i>Brotogeris versicolurus</i> )			
	Tarechi ( <i>Pionus maximiliani</i> )			
	Cuchuquis ( <i>Pyrrhura molinae</i> )			
	Loro hablador ( <i>Amazona aestiva</i> )			
	Cotorra ( <i>Myiopsitta monachus</i> )			
	Aves-Otras familias		Piyo ( <i>Rhea americana</i> )	Solo se comercializan pieles de mamíferos y reptiles, no existen datos confiables sobre las especies comercializadas
			Tucán ( <i>Ramphastos toco</i> )	
Tordo ( <i>Gnorimopsar chopi</i> )				
Pieles y plumas: Mamíferos	Gato montes ( <i>Leopardus pardalis</i> )	Solo se comercializan pieles de mamíferos y reptiles, no existen datos confiables sobre las especies comercializadas		
	Gato brasil ( <i>Leopardus wiedii</i> )			
	Léon ( <i>Puma concolor</i> )			
	Tigre ( <i>Panthera onca</i> )			
	Anta ( <i>Tapirus terrestris</i> )			
	Tropero ( <i>Tayassu pecari</i> )			
	Taitetù ( <i>Tayassu tajacu</i> )			
	Huaso ( <i>Mazama americana</i> )			
	Urina ( <i>Mazama gouazoubira</i> )			
	Aves		Piyo ( <i>Rhea americana</i> )	Solo se comercializan pieles de mamíferos y reptiles, no existen datos confiables sobre las especies comercializadas
Pava pintada ( <i>Crax fasciolata</i> )				
Loro hablador ( <i>Amazona aestiva</i> )				
Reptiles	Lagarto ( <i>Caimán yacaré</i> )	No existe		

Fuentes: 1,25,27,30

El comercio de mascotas de animales silvestres está dividido en dos partes, nacional e internacional (cuadro II.C.16). La parte nacional se refiere a varias especies de mamíferos y aves, mientras a nivel internacional el tráfico ilegal se restringe a unas pocas especies, mayormente parabas u otros Psittacidae.

Aunque existe un comercio de pieles y plumas, hay que destacar que en las últimas décadas es el uso ilegal el que más se ha reducido. La veda indefinida, el control a nivel nacional e

internacional, precios bajos y un mercado caído en el sector internacional son algunas de las razones de dicha reducción.

Sin duda, existen todavía especies cuyas pieles o plumas son buscadas, mayormente para el mercado nacional, por ejemplo plumas de piyo (*Rhea americana*), pero también, para el mercado internacional, por ejemplo cueros de chanco de monte (*Tayassu spp.*) o de lagarto (*Caiman yacare*).

## **7. Turismo**

(K. Columba)

El área de estudio cuenta con atractivos naturales y culturales de alto valor que constituyen la materia prima para el desarrollo de actividades turísticas. No obstante, el desarrollo del sector turístico es aún incipiente.

*El uso comercial de la flora tanto de forma legal como ilegal tiene un impacto muy fuerte para algunas especies*

### **7.1. Marco institucional y de planificación del sector turístico**

La instancia a cargo de elaborar las estrategias turísticas, ordenar, coordinar y difundir las actividades de turismo en Bolivia, es el Viceministerio de Turismo dependiente del Ministerio de Comercio Exterior e Interior. También se cuenta a nivel nacional con un plan estratégico de turismo 1993-1997-2003, que es un instrumento guía para la planificación operativa de las acciones del sector.

*El área de estudio cuenta con atractivos naturales y culturales de alto valor*

Los objetivos del Viceministerio de Turismo son los siguientes:

- a) Construir las bases de una oferta turística competitiva
- b) Mejorar la calidad de los servicios turísticos y apoyo al sector privado
- c) Posicionar la imagen turística del país
- d) Transversalización de las acciones con otras instituciones

Para lograr estos objetivos se han definido las siguientes líneas de acción:

- Construir las bases de la oferta turística competitiva a partir de: Implementación de proyectos de Complejos de Desarrollo Turístico Integral (CDTI), valorización de los sitios arqueológicos y puesta en valor de nuevos destinos.
- Mejorar la calidad de servicios turísticos a través de: Regulación de servicios, implementación del sistema de acreditación de calidad de servicios, apoyo a la competitividad del sector privado y capacitación.
- Posicionar la imagen turística nacional a través de: Promoción externa y promoción interna.
- Transversalización de la gestión turística a partir de: Fortalecimiento institucional, apoyo comunitario, apoyo a las prefecturas y municipios, apoyo interinstitucional.

### **Complejos de Desarrollo Turístico Integral (CDTI)**

Para ubicar a Bolivia en el escenario turístico mundial, se han seleccionado nueve áreas con alto potencial turístico que permitirán concentrar inversiones y valorizar sus atractivos, generando una verdadera oferta de productos y servicios turísticos bolivianos. Los CDTI se constituyen en los principales proyectos para desarrollar el turismo en Bolivia.

Para determinar los CDTI se consideraron los siguientes criterios: Existencia de atractivos de nivel internacional, zonas con densidad demográfica intermedia e indicadores por debajo del promedio, inexistencia de otras actividades económicas importantes, hacer parte de las principales unidades turísticas detectadas en el diagnóstico turístico, tener capacidad de articular importantes regiones aledañas y contar con la capacidad de aprovechamiento económico<sup>10</sup>.

Los CDTI en Bolivia, son los siguientes:

- Pantanal – flora y fauna
- Misiones Jesuíticas
- Chapare
- Eco Arqueología – lomas Prehispánicas
- Cordillera real de los Andes
- Riberalta – Guayaramerín – Cachuela Esperanza
- Salar de Uyuni – lagunas fumarolas
- San Buenaventura – Rurrenabaque
- Lago Titicaca
- Tarija - Chaco

En función de las áreas priorizadas como CDTI, las instancias regionales y locales coordinan esfuerzos y acciones específicos para el desarrollo turístico. En el departamento de Santa Cruz, se localizan dos de los CDTI mencionados anteriormente y justamente ambos, se encuentran dentro del área de estudio. La gestión turística a nivel departamental está a cargo de la Dirección de Turismo de la Prefectura y a nivel local, los encargados son los gobiernos municipales. Se cuenta además, con instancias como el Consejo Departamental de Turismo y la Mancomunidad de los Municipios de la Gran Chiquitania, que son instancias promotoras y de coordinación con los distintos sectores involucrados en el turismo.

## 7.2. Características del turismo y oferta turística de la región

Actualmente, los tipos de turismo existentes en la región son dos: el turismo misional y el turismo de naturaleza. El primero involucra a los municipios donde estuvieron las misiones jesuíticas, es decir, San Ignacio, San Miguel, San Rafael y San José dentro del área de estudio, San Javier y Concepción fuera del área y excepcionalmente Santiago de Chiquitos.

Aunque estos municipios cuentan con un alto potencial ecológico, la ruta turística más desarrollada y organizada está relacionada casi exclusivamente con los atractivos misionales. El turismo de naturaleza se constituye en el principal potencial de los municipios de San Matías, Roboré, Puerto Suárez y Puerto Quijarro, sin embargo, las rutas turísticas están poco desarrolladas y el flujo turístico es mínimo. Antes de mencionar la oferta espacial y temporal de cada uno de los municipios del área de estudio, es necesario considerar los criterios a partir de los cuales se puede valorar un atractivo turístico, como tal.

*Dos tipos de turismo existe en la región: Turismo misional y turismo de naturaleza*

En este sentido, se utilizan los parámetros de clasificación de recursos turísticos del Viceministerio de Turismo para cotejar los recursos existentes en la región:

- **Jerarquía 4:** Atractivo excepcional y de gran significancia para el mercado internacional, capaz por sí sólo de motivar una importante corriente de visitantes (ej: Lago Titicaca, Iguazú)
- **Jerarquía 3:** Atractivo con rasgos excepcionales, con potencial para motivar visitantes nacionales y extranjeros en conjunto a otros atractivos contiguos (ej: la mayoría de los turistas que visitan las iglesias de las misiones jesuíticas lo hacen como complemento a su permanencia o paso por Santa Cruz)
- **Jerarquía 2:** Atractivo con algún rasgo llamativo que puede interesar a visitantes que hubieran llegado a la zona por otras motivaciones turísticas (ej: atractivos étnicos, artesanías, tradiciones, música, paisajes, etc.)
- **Jerarquía 1:** Atractivo sin méritos suficientes para considerarlo al nivel de las jerarquías anteriores

*El desarrollo del turismo se puede lograr solamente en base a acciones coordinadas y sistemáticas relacionando todo el potencial de atractivos turísticos que existen en la región*

Teniendo en consideración estos parámetros de valoración, se puede afirmar que los atractivos turísticos de la región, corresponden a las jerarquías 3 y 2 anteriormente mencionadas. Por lo tanto, el desarrollo del turismo se puede lograr solamente en base a acciones coordinadas y sistemáticas relacionando todo el potencial de atractivos turísticos que existen en la región, ya que no se cuenta con atractivos de la jerarquía más alta que por si mismos podrían atraer el turismo internacional y nacional.

A continuación, se presenta el resumen de cada municipio según su oferta espacial, temporal, los servicios e infraestructura de importancia para el turismo y los medios de transporte con los que cuenta.

**Cuadro II.C.17 Caracterización turística de los municipios<sup>10,34</sup>**

<b>Municipio San José</b>	
<b>Oferta espacial</b>	<b>Jerarquía 3:</b> - Iglesia de San José - Parque Nacional Kaa-Iya <b>Jerarquía 2:</b> - Serranía de San José - Cerro el Sutó en la Serranía de Chiquitos (balneario) - Parque Santa Cruz la Vieja - Valle de la Luna (capilla y mirador) - Cerro Turubó - El Riquió (fortaleza natural) - Pinturas rupestres y petroglifos - Ruinas misionales de San Juan Bautista - Mirador Cerro Mesa - Laguna Concepción zona "Palmares" - Cuevas de Storaqui - Comunidades San Juan de Chiquitos, Taperas (vestigios misionales)
<b>Oferta temporal</b>	Fiesta patronal, semana santa, carnaval, festival de música barroca y renacentista
<b>Artesanía</b>	Un taller especializado en máscaras tradicionales chiquitanas
<b>Servicios e infraestructura, medio de transporte</b>	<b>Hotelera:</b> Un establecimiento con opciones de comodidad (habitaciones con baño privado y aire acondicionado). Los demás establecimientos regulares. <b>Servicios públicos:</b> telefonía, 20 hrs. de electricidad diaria, agua potable, no cuenta con alcantarillado. <b>Transporte:</b> tren y bus (8 hrs. de viaje)

<b>Municipio Roboré</b>	
<b>Oferta espacial</b>	<b>Jerarquía 3:</b> - Valle de Tucavaca - Serranía de Chochis <b>Jerarquía 2:</b> - Santiago de Chiquitos - Santuario Mariano de la Torre (Chochis) - Aguas calientes (balneario natural) - Chorro de San Luis - Pinturas rupestres - Totaisales - Cuevas de San Miserato - Listas ornitológicas de Santiago
<b>Oferta temporal</b>	Fiesta patronal
<b>Artesanía</b>	Potencialmente, los productos de los pueblos ayoreos
<b>Servicios e infraestructura, medio de transporte</b>	<b>Hotelera:</b> Establecimientos con servicios y tarifas modestas. <b>Servicios públicos:</b> telefonía, 24 hrs. de electricidad diaria, agua de vertiente, carece de alcantarillado. <b>Transporte:</b> tren (12 hrs. de viaje), autobus en tiempo seco, TAM cada 15 días

<b>Municipio San Ignacio</b>	
<b>Oferta espacial</b>	<b>Jerarquía 3:</b> - Iglesia de San Ignacio - Parque Nacional Noel Kempff Mercado - Iglesia y pueblo de Santa Ana <b>Jerarquía 2:</b> - La laguna y represa Guapomó - Cruz del Cerro (cima de la serranía) - Pampa Cotoquita - Pozo del Yeso (caverna) - Santa María del camino (mirador) - El Castillo (manantiales de agua) - Comunidad San Juancito, San Javierito (etno-eco turismo) - Potencialmente, existen propiedades privadas con atractivos turísticos

<b>Municipio San Ignacio</b>	
<b>Oferta temporal</b>	La candelaria, carnavales, semana santa, fiesta patronal del pueblo, festival de música barroca y renacentista.
<b>Artesanía</b>	Cuatro centros artesanales de tallado, cerámica, tejidos
<b>Servicios e infraestructura, medio de transporte</b>	<b>Hotelera:</b> oferta variada y suficiente para la demanda, dos establecimientos de primera categoría. <b>Servicios públicos:</b> telefonía, 24 hrs. de electricidad diaria, agua regular, cuenta con alcantarillado. <b>Transporte:</b> autobus (12 horas)

<b>Municipio San Rafael</b>	
<b>Oferta espacial</b>	<b>Jerarquía 3:</b> - Iglesia de San Rafael <b>Jerarquía 2:</b> - Caverna el Yeso - Santa Mónica (franja de bosque sin intervención) - Comunidad Santa Isabel (roca con grabado prehispánico) - Santa Bárbara (sitio donde se desarrolló una batalla independentista importante) - El Tuná: Bahía la Selva, laguna los Magueyes, Bahía Toco Largo
<b>Oferta temporal</b>	La candelaria, semana santa, fiesta patronal, carnavales
<b>Artesanía</b>	Una carpintería que realiza trabajos de tallados religiosos
<b>Servicios e infraestructura, medio de transporte</b>	<b>Hotelera:</b> Dos establecimientos modestos. <b>Servicios públicos:</b> telefonía, 24 hrs. de electricidad diaria, agua regular, carece de alcantarillado. <b>Transporte:</b> autobus (11-13 hrs.)

<b>Municipio San Miguel</b>	
<b>Oferta espacial</b>	<b>Jerarquía 3:</b> - Iglesia de San Miguel
<b>Oferta temporal</b>	Fiesta patronal, fiesta de San Antonio
<b>Artesanía</b>	Cuatro talleres artesanales de obras religiosas en madera
<b>Servicios e infraestructura, medio de transporte</b>	<b>Hotelera:</b> Tres establecimientos modestos. <b>Servicios públicos:</b> telefonía, 24 hrs. de electricidad diaria, agua regular, carece de alcantarillado. <b>Transporte:</b> autobus (10-12 hrs. de viaje)

<b>Municipio San Matías</b>	
<b>Oferta espacial</b>	<p><b>Jerarquía 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pantanal: lagunas, flora y fauna. La región norte es hábitat de las parabas azules, lagunas Uberaba y La Gaiba, viveros de San Luis (dormitorio de aves), Bahía de Tucún (aves)</li> <li>- Area Natural de Manejo Integrado (ANMI) San Matías</li> </ul> <p><b>Jerarquía 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro ecológico San Matías y Laguna Algarañaz</li> <li>- Laguna Cañón de Fátima</li> <li>- Balneario La Curicha</li> <li>- Represas de las Onmigas y Londriña</li> <li>- Santo Corazón</li> </ul>
<b>Servicios e infraestructura, medio de transporte</b>	<p><b>Hotelera:</b> Establecimientos con servicios modestos, hospedería ecológica.</p> <p><b>Servicios públicos:</b> telefonía, 24 hrs. de electricidad diaria, agua de vertiente, carece de alcantarillado.</p> <p><b>Transporte:</b> bus (12 hrs. de viaje) con dificultades en época lluviosa, TAM dos veces por semana.</p>

<b>Municipio Puerto Suárez</b>	
<b>Oferta espacial</b>	<p><b>Jerarquía 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pantanal: lagunas (Cáceres), flora y fauna</li> <li>- Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado (ANMI) Otuquis</li> </ul> <p><b>Jerarquía 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuevas de Motacucito</li> <li>- Balneario el Salao</li> <li>- Rincón del Tigre</li> <li>- El Mutún: serranía, cascadas de agua, huellas arqueológicas, paisajes naturales</li> <li>- Puerto Busch</li> </ul>
<b>Servicios e infraestructura, medio de transporte</b>	<p><b>Hotelera:</b> oferta variada y suficiente para la demanda</p> <p><b>Servicios públicos:</b> telefonía, 24 hrs. de electricidad diaria, agua regular, carece de alcantarillado.</p> <p><b>Transporte:</b> tren (18 hrs. de viaje), vuelos comerciales con frecuencia casi diaria.</p>

<b>Municipio Puerto Gujarro</b>	
<b>Oferta espacial</b>	<p><b>Jerarquía 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pantanal: lagunas (Cáceres, Mandioré), canal Tamengo, flora y fauna</li> <li>- Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado (ANMI) Otuquis</li> </ul> <p><b>Jerarquía 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Balnearios: Oasis, el Mirador y Puerto Tamarinero</li> <li>- Zona franca</li> </ul>
<b>Servicios e infraestructura, medio de transporte</b>	<p><b>Hotelera:</b> un hotel de primera categoría, oferta suficiente para la demanda</p> <p><b>Servicios públicos:</b> telefonía, 24 hrs. de electricidad diaria, agua buena, carece de alcantarillado.</p> <p><b>Transporte:</b> tren (18 hrs. de viaje), vuelos comerciales con frecuencia casi diaria a Puerto Suárez</p>

**Algunos  
municipios  
tienen potencial  
artesanal que  
puede  
aprovecharse  
de forma  
complementaria  
al turismo**

Cabe destacar, que en algunos de los municipios del área existe potencial artesanal que puede aprovecharse de forma complementaria al turismo. En los municipios de San Miguel, San Rafael y San José se producen artesanías en madera con motivos religiosos, en San José producen tallados de máscaras en madera. En San Ignacio se producen artesanías de varios materiales: arcilla, madera, tela, hilo, cuero y otros.

La mayoría de los artesanos trabajan en talleres y hacen parte de ARTECAMPO que es una asociación vinculada al Centro de Investigación, Diseño artesanal y Comercialización cooperativa (CIDAC), por lo que tienen productos de calidad y trabajan de forma estable ya que reciben el apoyo de dicha institución en la comercialización de los productos.

### **7.3. Avance en la implementación de los CDTI Misiones jesuíticas y Pantanal**

Encarar el desarrollo turístico del área de estudio a partir de la delimitación de los CDTI Misiones Jesuíticas y Pantanal, corresponde de forma cabal a la diferenciación ya existente en las rutas turísticas actuales de la región, por lo tanto, se puede prever óptimos resultados para las acciones a implementarse ya que éstas cuentan con parámetros guías apropiados.

#### **CDTI Misiones jesuíticas<sup>35</sup>**

##### *Objetivo:*

Lograr mejorar las condiciones de vida y alcanzar el bienestar ciudadano en la Región Chiquitana activando una industria turística nacional.

##### *Productos:*

A la fecha, las instituciones y autoridades competentes del sector cuentan con los siguientes documentos y proyectos para el área del CDTI Misiones jesuíticas:

- Análisis y diagnóstico CDTI Misiones jesuíticas
- Plan de ordenación del territorio
- Proyecto de señalización (diseño final)
- Proyecto “centro de interpretación turística en Santa Cruz de la Sierra” (diseño final)
- Proyecto “gestión de residuos sólidos para San Ignacio” (diseño final)
- Proyecto “gestión de residuos sólidos para San José” (diseño final)
- Proyecto “análisis de la situación actual y propuesta para el futuro del Parque Nacional Turístico de Santa Cruz la Vieja” (prefactibilidad)
- Proyecto “complejo turístico rural en San José” (prefactibilidad)
- Proyecto “adecuación y mejora del aeródromo de San Ignacio” (prefactibilidad)
- Perfiles de proyectos CDTI Misiones jesuíticas
- Manuales de gestión turística para: San Ignacio, San José, San Miguel, San Rafael, Viceministerio de turismo, Dirección de Turismo de la Prefectura de Santa Cruz
- Otros documentos y proyectos para municipios fuera de la zona

##### *Avances:*

Las entidades encargadas de la implementación de estos proyectos, tienen ahora la responsabilidad de llevarlos a la práctica y, en muchos casos, encargarse de la difícil tarea de gestión del financiamiento.

Entre los proyectos elaborados, cabe destacar los manuales de gestión turística para el nivel nacional, departamental y municipal, los cuales son documentos maestros para la planificación y coordinación de actividades; establecen los alcances de las acciones de cada nivel político administrativo en lo que se refiere a medidas de ordenación territorial y aplicación de las normas nacionales y municipales para el ejercicio de los servicios turísticos, aspectos esenciales para el desarrollo turístico de una región.

#### *Resumen del Análisis FODA:*

##### *Fortalezas*

- La existencia de un patrimonio arquitectónico auténtico en un marco rural que se mantiene vivo.
- Las comunidades indígenas que mantienen su cultura en la forma de vida.
- Las zonas de gran interés paisajístico
- Actitud receptiva y amable generalizada por parte de la población hacia el visitante
- Percepción de seguridad en todo el territorio
- El interés y la voluntad institucional de distintos niveles de la administración pública por impulsar el turismo en Misiones Jesuíticas
- Cercanía de espacios naturales importantes como el PN Noel Kempff Mercado, PN-ANMI Amboró, PN Kaa-lyá, Pantanal.
- Alto grado de satisfacción de los turistas a pesar de las limitaciones

##### *Debilidades*

- Las misiones no están posicionadas en el mercado turístico internacional
- Uso excesivo y enfático del recurso patrimonial y religioso que se traduce sólo en iglesias. No están enlazadas con otros recursos importantes como los parques nacionales u otros países
- Las condiciones de la red caminera departamental y nacional son precarias para la extensa área de las misiones
- El mantenimiento del entorno de las iglesias misionales no recibe la importancia debida, es decir su arquitectura, costumbres, alojamientos “con características locales” con excepción de Concepción.
- La información turística local es casi inexistente
- El servicio de tren y ferrobús tiene horarios incómodos y el servicio es regular a malo
- La oferta de hospedaje es extrema, de alta calidad o de muy baja. No existen hospedajes rurales de carácter agroturístico y menos en las comunidades indígenas. No hay control ni categorización de los hospedajes ni de los restaurantes
- La infraestructura y los servicios de saneamiento básico son precarios
- La oferta gastronómica es escasa y de calidad regular
- La higiene en los servicios es escasa
- Ausencia generalizada de servicios turísticos secundarios, por lo tanto, bajo gasto complementario
- En términos cuantitativos, el volumen es poco significativo para las agencias de viajes y operadoras mayoristas

***Las misiones no  
están  
posicionadas en  
el mercado  
turístico  
internacional***

##### *Oportunidades*

- Auge actual del turismo cultural en el mundo
- Posibilidad de que las misiones de Bolivia formen parte de la ruta misional internacional, comercialmente atractivo y más viable
- Concretar la declaratoria de un régimen de “cielo abierto” para el aeropuerto de Viru-viru (Ley actual en el Senado), lo cual derivaría en reducción de tarifas aéreas a Santa Cruz.

- Interés de algunos sectores de la población local con recursos económicos para invertir en el sector turístico
- Existencia de aeropuertos en las principales poblaciones de misiones
- Posibilidad de conectar misiones con otros destinos turísticos adyacentes más consolidados como es Pantanal, Samaipata, etc.

#### Amenazas

- Bolivia es un destino caro en el mundo
- No existen vuelos regulares directos, ya que Bolivia hace generalmente parte de un viaje multidesestino en el 80 a 90% de los visitantes
- La competencia con los países vecinos es fuerte
- Los operadores se quejan de los precios de alojamiento y servicios que serían en Bolivia generalmente más elevados que en Asia y de la pretensión de los operadores bolivianos de comisiones altas
- Pérdida de identidad y aculturización de las comunidades indígenas
- Aumento de la especulación sobre el suelo en los núcleos turísticos, amenaza para las inversiones

#### **CDTI Pantanal flora y fauna<sup>36</sup>**

##### Avances:

El CDTI Pantanal flora y fauna, está menos desarrollado que el CDTI Misiones jesuíticas. Entre los avances más importantes, se puede mencionar la elaboración del “Proyecto de Ordenamiento Turístico Territorial CDTI Pantanal” a cargo de las firmas canadienses Blackstone Corporation Resource Management and Tourism Consultants y R. J. Burnside International Limited, las cuales contaron con el financiamiento de la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI) por encargo del gobierno de Bolivia.

##### Metas del proyecto:

- Hacer un estudio de la interrelación entre el turismo y la infraestructura a nivel nacional, para identificar las iniciativas de alta prioridad, necesarias para apoyar el crecimiento del turismo
- Desarrollar un plan estratégico de ecoturismo para el Pantanal, uno de los diez CDTI de Bolivia.

##### *Aspectos estudiados:*

- Visión panorámica de mercados y tendencias globales, regionales y nacionales de turismo y ecoturismo
- Condiciones ambientales de Pantanal
- Condiciones existentes y planes para el futuro: uso de suelos y desarrollo del Pantanal
- Visión global de infraestructura del área
- Condiciones socio-económicas del área
- Demanda de turismo, suministros, asuntos y oportunidades en el Pantanal Boliviano y Brasileño

##### *Resumen de la estrategia de turismo para el Pantanal boliviano:*

- Componente A: Plan de desarrollo de ecoturismo étnico para Pantanal: contiene tres proyectos descritos a detalle que incluyen el análisis preliminar de factibilidad financiera:

Carretera de acceso a los límites del Parque Nacional  
Desarrollo del alojamiento ecológico del Pantanal  
Desarrollo del circuito de ecoturismo: la pista Pantanal, la alameda de tierra húmeda y la red de pistas más larga del mundo

- Componente B: Plan “vía de entrada de turismo” para el área metropolitana: contiene proyectos prioritarios también descritos a detalle con el respectivo análisis preliminar de factibilidad financiera:

Atracción principal “el mirador” y hospedaje (ribera de la Laguna Cáceres)  
Complejo residencial El Tuyuyú y club de Golf (ribera de la Laguna Cáceres)  
Programa de revitalización del centro de Puerto Suárez  
Programa de mejoramiento de infraestructura de Puerto Quijarro  
Otros proyectos: re-desarrollo del aeropuerto de Puerto Suárez, zoológico, campamento de investigación ambiental y ecoturismo rústico El Tumbador, balneario El Salao, expansión de Puerto Aguirre, programa de desarrollo del hotel Pantanal, nueva zona franca, nuevo desarrollo de frontera.

- Establecimiento de la agencia de coordinación y mejoramiento de imagen: se recomienda conformar un “comité del turismo Pantanal” que se encargue de supervisar la implementación de los proyectos anteriormente mencionados.

#### *Resumen del Análisis FODA:*

##### *Fortalezas:*

- Ubicación de Pantanal en la vía internacional de salida del país
- Recursos y ecosistemas naturales muy significativos
- Servicios de primera categoría en el hotel Pantanal
- Crecimiento económico del área
- “Zona franca”, atracción comercial
- Costos de productos y servicios, relativamente bajos

***Entre las fortalezas del Pantanal están sus recursos y ecosistemas naturales muy significativos***

##### *Oportunidades:*

- Creciente mercado mundial del turismo ecológico y científico
- Actividad y crecimiento económico en el área
- Interés de empresarios locales e instituciones privadas de desarrollo

##### *Debilidades:*

- Carencia de instalaciones de turismo y servicios e infraestructura relacionada
- Costos de viaje al área (aéreos) muy altos
- No existe una oferta tipo “paquete turístico” apropiado para turismo formal
- No se considera al turismo como fuente permanente y progresiva de ingresos para la población y de crecimiento económico para la región, por lo cual no tiene el suficiente apoyo técnico político de parte de las instituciones públicas involucradas en el sector
- Consecuencia del anterior punto, no se valoriza en toda su magnitud la necesidad de un manejo adecuado de los recursos naturales y ecosistemas de la región
- Escaso seguimiento de la planificación y del desarrollo por parte de las autoridades competentes
- Escasa concientización y capacitación de la gente local en la creación de condiciones para atraer y desarrollar el turismo
- El sistema de producción de la ganadería se caracteriza por intervenciones pecuarias con costos

### Amenazas:

- Escasa coordinación interinstitucional para lograr sinergia
- La política nacional de promoción del turismo no tiene alicientes financieros y fiscales para los inversores
- Escasos incentivos gubernamentales para la inversión privada en el sector turístico (fiscales, acceso a crédito, etc)

## 8. Características principales y tendencias del sistema económico

### 8.1. Tenencia de tierra

- Existe un importante nivel de sobreposición entre los derechos de propiedad, derechos de uso y/o derechos de gestión sobre la tierra y los recursos naturales, consecuencia de una alta demanda por los mismos;
- La gran mayoría de las propiedades individuales y comunitarias está en proceso de saneamiento;
- Las demandas de nuevas TCO han creado conflictos entre la población indígena y el resto de los actores sociales;
- La gestión de Áreas Protegidas de la región no se ha consolidado

### 8.2. Actividad agropecuaria

#### *Condiciones biofísicas*

- La mayoría de los suelos no son aptos para una agricultura intensiva; son aptos para una ganadería extensiva y manejo de bosque o para manejo agrosilvopastoril;
- El riesgo de sequías (aprox. 20%) para la agricultura es alto. Esto se debe especialmente a la distribución inestable de las lluvias;
- La disponibilidad de agua (inundación y sequía) limita la producción de ganado vacuno en todas las áreas fuera de Pantanal, y en una gran parte de la región, la ganadería (cría) es la única opción de uso.

***La mayoría de los suelos no son aptos para una agricultura intensiva***

#### *Técnica*

- La tecnología de la producción agrícola es en su mayoría no mecanizada. El sistema de corte y quema prevalece.
- El uso de insumos agrícolas del mercado es mínimo;
- Los conocimientos son frecuentemente limitados a las actividades tradicionales.
- La ganadería en su mayoría es extensiva;
- El manejo del hato es bastante rústico (falta de infraestructura).
- El sistema "productor menonita" aplica insumos comerciales, su producción es altamente mecanizada y con esto se logra una productividad de aproximadamente 16 veces más alta que los campesinos nacionales. Sin embargo, su sistema de producción no es sostenible a largo plazo.

***Los conocimientos son frecuentemente limitados a las actividades tradicionales.***

#### *Manejo de los RR.NN*

- La mayoría de las familias campesinas practican la agricultura migratoria. Después de varios años de uso abandonan su chaco para desmontar otro terreno;
- El uso de bosque se da a través de la explotación selectiva de troncos, en general sin plan de manejo;
- Los recursos básicos para el uso de la ganadería extensiva lo constituyen el suelo, la vegetación nativa y las aguadas naturales;

- bajos como prender fuego, dejar libremente los animales pastorear, etc;
- Los sistemas agrarios y forestales agrupan productores que tiene el mayor impacto sobre los RR.NN. en el área de estudio;
- Existen relativamente pocos conflictos con el PLUS.

**Fuerte relación  
entre el uso  
agropecuario y  
forestal**

#### *Gestión de la mano de obra*

- Los pequeños productores agrícolas abandonan anualmente su explotación para conseguir ingresos externos por algunos meses;
- Los ganaderos que tienen otras alternativas de ingresos o ingresos pecuarios suficientemente altos para mantener una vida en zonas urbanas, no permanecen en sus estancias;
- Existe una fuerte relación entre el uso agropecuario y forestal.

#### *Economía*

- El área de estudio no tiene ventajas comparativas al respecto de la producción agrícola;
- La producción agrícola se utiliza en su mayoría para la subsistencia. El grado de la orientación de la producción agrícola al mercado es bajo. Aproximadamente sólo el 30% de la producción agrícola entra en el mercado local.
- Cultivos perennes como el café, cayú, tamarindo, cítricos, juegan un pequeño rol económico.
- En el sistema agrícola “productor menonita” una familia produce anualmente un valor 16 veces más alto que una familia del sistema “pequeños productor agrícola”.
- Los precios de los productos pecuarios son relativamente estables y los ingresos regulares durante el año;
- El acceso al mercado boliviano y brasileño favorece al productor por que le da más opciones de comercializar;
- Actualmente los ingresos de la producción bovina no cubren los costos fijos;
- La producción del sector ganadero es el segundo en importancia económica de la región, pero tiene mayor base social que el sector forestal.

**El área de  
estudio no tiene  
ventajas  
comparativas al  
respecto de la  
producción  
agrícola**

#### *Fomento*

- El asesoramiento por parte de instituciones sectoriales es muy restringido;
- Por falta de capital, los productores agrícolas no tienen la opción de invertir en ganado vacuno;
- Por falta de capital los ganaderos no tienen la opción de mejorar su productividad por unidad de animal.

#### *Tendencias*

- Aumentará la ocupación de propiedades privadas;
- Disminuirán los conflictos de sobreposiciones de tenencia (saneamiento);
- La superficie en uso ganadero se ampliará;
- La baja rentabilidad y las condiciones desfavorables para la intensificación de la producción ganadera evitarán un cambio de un uso extensivo a semi-intensivo;
- La producción agrícola seguirá orientada a la subsistencia. En el caso de excedentes se abastece la demanda local;
- Un mejoramiento de la infraestructura vial en la región y/o de la sanidad animal cambiaría drásticamente (bonanzas temporales) el uso y manejo de la tierra y aumentaría ciertamente la presión de uso sobre los RR.NN. Las actividades ganaderas y forestales determinarán el estado de los recursos naturales y, consecuentemente, el estado de su conservación;
- Las iniciativas para sanear las tierras pueden provocar cambios en el uso de la tierra como aumento de incendios para comprobar un uso, la creación de reservas privadas;
- La colonización anunciada y en proceso de negociación entre campesinos andinos y el Gobierno nacional podría aumentar la presión de uso sobre los RR.NN.
- La Ley INRA y la Ley Minera han creado una alta inseguridad en el derecho de uso de una

**La colonización  
anunciada y en  
proceso de  
negociación  
entre  
campesinos  
andinos y el  
Gobierno  
nacional podría  
aumentar la  
presión de uso  
sobre los  
RR.NN**

### 8.3. Actividad forestal

#### *Potencial forestal*

- En los Municipios de San Miguel, San Rafael y San Matías el potencial forestal es alto;
- Un cambio del uso forestal de la tierra sería una considerable pérdida económica (alta ventaja comparativa);

#### *Aprovechamiento*

- El volumen autorizado para aprovechamiento no es el potencial total de cada área, en la mayoría de los casos no se censaron especies que aún no tienen mercado consolidado, tal es el caso del tasaá, mani, cuta, momoqui, etc.

#### *Desmante*

- Los principales fines del desmante son la agricultura, de pequeña hasta gran escala, y la ganadería. El área de estudio es hasta la fecha un área con relativamente baja deforestación, por la escasa infraestructura caminera existente y el tamaño reducido de las poblaciones del área;
- Se dan dos tipos de desmante, el autorizado por la Superintendencia Forestal que es planificado y sigue las pautas del Plan de Uso del Suelo de Santa Cruz (PLUS) y el desmante ilegal;
- Los desmontes ilegales detectados han bajado significativamente. En la misma magnitud han bajado los desmontes autorizados.

***Los principales fines del desmante son la agricultura, de pequeña hasta gran escala, y la ganadería***

#### *Sector ilegal*

- El sector ilegal deforesta y degrada el área forestal paulatinamente;
- Los costos en los que se incurre en producir bajo ilegalidad son mucho menores que bajo sistema de concesiones y esto hace que los precios de venta sean muy inferiores a los del sistema legal;
- La información sobre el sector informal es deficiente.

#### *Economía*

- Alto potencial forestal pero aprovechamiento selectivo;
- Requisitos de la ley forestal aumentan considerablemente los costos de producción;
- Costos de producción altos por el transporte;
- Actualmente, precios de la madera muy bajos;
- Reducción significativa de la inversión en el sector forestal;
- La producción forestal anual equivale a más del 50% del valor en la región;
- Mejoramiento de la infraestructura vial disminuirá considerablemente los costos de la producción;
- Mejoramiento del "marketing" y procesamiento de la madera (centro de acopio, abrir nuevos mercados, secadora, aserradero, carpintería, etc.) aumentaría los márgenes de ganancias;
- El control del sector forestal ilegal garantiza la competitividad del sector formal;
- El objetivo del nuevo régimen de lograr una producción forestal sostenible es compatible con la conservación de los bosques de la zona;
- El fomento a la producción forestal es todavía muy débil.

***El sector ilegal deforesta y degrada el área forestal paulatinamente***

#### *Tendencias*

- Las obligaciones para el aprovechamiento forestal han aumentado considerablemente. Si las instituciones gubernamentales de los diferentes niveles no apoyan suficientemente (SIF, BOLFOR, CAF) en el fomento de la actividad forestal, el sector podría entrar (otra vez) en la ilegalidad;
- Otro riesgo es la transformación de la tierra forestal (con alto potencial forestal) en tierra de uso agropecuario con una productividad muy inferior a la forestal. Sin embargo, por el desconocimiento que existe sobre la rentabilidad de la producción forestal a mediano y largo plazo y las necesidades a corto plazo, la transformación de la tierra forestal en tierra agropecuaria continuará;

concesión forestal y por ende la inversión en el sector forestal seguirá disminuyendo. El hecho que la temática forestal es más considerada en el sentido conservacionista y no productivo dificulta futuras inversiones.

#### 8.4. Proyección de la actividad minera

##### *Potencial minero*

- El estudio de la extensión Sud-Oeste del gran Escudo Central del Brasil, muestra que el segmento boliviano es interesante desde el punto de vista de la geología;
- Existen ocurrencias importantes de minerales como oro, cobre, níquel, amatista, berilio, grafito, caolín, mica, manganeso, tantalio, platino, paladio, uranio, etc;
- Existen ocurrencias importantes de piedras como dolomitas, calizas y gabbro;
- Sin embargo, una parte de expertos del grupo del proyecto manifestaron que la parte boliviana del escudo Central de Brasil es económicamente estéril.

##### *Área de ocurrencia*

- Complejo Rincón de Tigre con mineralización de cobre, níquel y posibles concentraciones de cromo (prospección: Proyecto Precámbrico 1976-83) y además con la mineralización de platino y paladio (perforación Río Tinto);
- Faja de San Ignacio con mineralización de berilio, tantalio, mica, amatista, oro y grafito;
- Faja de esquito cristal con mineralización de oro, plata y cobre (empresa ORVANA)
- Complejo Anaí / La Gaiba con mineralización de amatista (amatista-citrino);
- Faja de Tucavaca con mineralización de plomo, plata y zinc (perforación Río Tinto).

##### *Marco legal e institucional*

- El nuevo Código Minero da más seguridad jurídica y técnica a los inversionistas mineros;
- Las actividades mineras deben realizarse conforme al principio de desarrollo sostenible (Ley del Medio Ambiente y Código Minero);
- En Santa Cruz se cuenta con el Servicio Técnico de Minas y Superintendencia de Minas.

##### *Explotación actual*

- La amatista, amatista–citrino, oro, berilio, tantalio y mica son los minerales actualmente explotados en pequeña escala.
- Una gran parte de las concesiones no están en explotación.

##### *Economía*

- Altos costos de producción (perforaciones, infraestructura vial, energía, agua);
- Los precios mundiales determinan la factibilidad de las explotaciones de las minas;
- Valor de la producción anual desconocido.

##### *Tendencias*

- El mejoramiento de la infraestructura vial y/o una alza de los precios mundiales de minerales podría aumentar la explotación minera;
- Por la coincidencia de las ocurrencias importantes de minerales con la zona boscosa, se anticipa que la explotación de las concesiones mineras tendría un impacto negativo sobre el ecosistema bosque.

***El mejoramiento de la infraestructura vial y/o una alza de los precios mundiales de minerales podría aumentar la explotación minera***

#### 8.5. Aprovechamiento de hidrocarburos

El potencial actual para el aprovechamiento de hidrocarburos es nulo. La conexión del área de estudio con Brasil la hace interesante exclusivamente para sistemas de transporte.

El problema consiste en el hecho que no existen mecanismos que permiten cuantificar estos servicios

## 8.6. Actividad industrial

Importancia relativa de la capacidad de transformación, generación de fuentes de empleo, infraestructura y movimiento económico.

Fuerte concentración de la actividad industrial en los Municipios Puerto Quijarro y Puerto Suarez.

Las principales industrias: GRAVETAL Bolivia SRL: Silos y planta de procesamiento de granos, CARGILL: Silos de granos y otros productos agrícolas, ITACAMBA: Transformación de clínker (Brasil), yeso (Cochabamba) y caliza (Yacuses) en cemento

Las ventajas comparativas de los municipios Puerto Quijarro y Puerto Suárez son el sistema y servicio de transporte bien desarrollado y consecuentemente fácil acceso a mercados internacionales, la mano de obra calificada de Brasil y el acceso a gas natural.

### *Tendencias*

La conclusión de la planta termoeléctrica y la construcción de la carretera Santa Cruz–Puerto Suárez van a dar un fuerte impulso a la actividad industrial;

El proyecto siderúrgico y el proyecto de la producción de polímeros y fertilizantes van a dar otro impacto al desarrollo de la zona;

Las actividades industriales en el futuro, se ubicarán en zonas marginales del área de estudio.

*El proyecto siderúrgico y el proyecto de la producción de polímeros y fertilizantes van a dar otro impacto al desarrollo de la zona*

## 8.7. Actividad turística

Las actividades turísticas en la región se han desarrollado casi de forma espontánea e informal. Recién en los últimos años se ha iniciado un proceso de sistematización de las mismas, especialmente en la ruta de las Misiones Jesuíticas. Sin embargo, el mayor obstáculo es la escasa importancia económica que se da al sector turismo en la región, no se tiene en cuenta la necesidad de apoyo y coordinación entre las instituciones gubernamentales encargadas de llevar adelante los procesos de desarrollo de la región, los interesados privados y la población viviente de la zona.

En los últimos años, el gobierno nacional ha tratado de guiar de forma más ordenada el desarrollo del turismo y hasta la fecha se han dado avances en la región, especialmente en el circuito de las Misiones Jesuíticas. La tendencia de las actividades turísticas es de una mejora progresiva pero a largo plazo, lograr acciones conjuntas entre todos los involucrados e interesados es un proceso relativamente difícil por las ya conocidas limitaciones de la instituciones políticas de nuestro país.

## 8.8. Posibles servicios ambientales – carbono y agua

(P.L. Ibsch)

En búsqueda de herramientas que permitan reconocer el valor económico de los recursos naturales que indudablemente tienen pero que normalmente no está cuantificado y tenido en cuenta, p.ej. al convertir bosques en sistemas de producción agropecuaria, durante la última década ha surgido el concepto de los servicios ambientales. En algunos países el concepto ha ingresado inclusive en leyes y políticas del estado (ejemplo de Costa Rica). El tema, últimamente, ha despertado mucho interés levantado expectativas también en los municipios de Bolivia.

Carbono: Sin duda, Bolivia, al conservar sus vastos bosques ofrece un servicio ambiental a la región y al mundo, porque estos bosques contribuyen a la estabilización de procesos hidroclimáticos.

***Bolivia, al  
conservar sus  
vastos bosques  
ofrece un  
servicio  
ambiental a la  
región y al  
mundo***

y cobrar de los usuarios. En el marco del convenio marco sobre cambios climáticos de las Naciones Unidas, producto de la cumbre de la tierra 1992 en Rio de Janeiro, surgió un concepto interesante que parecía representar tal mecanismo: la implementación conjunta. El mencionado convenio nació en el momento que una mayoría de las nacionales comenzó a reconocer que actualmente se está desarrollando un cambio climático muy drástico y rápido que en general se manifiesta en un aumento de la temperatura global. Al mismo tiempo, parece cada vez más seguro que este calentamiento está por lo menos parcialmente causado por el aumento de la concentración del dióxido de carbono en la atmósfera, el último siendo generado principalmente por la quema de combustibles fósiles como petróleo y de los reservorios bióticos del carbono, los bosques. La idea central (y simplificada) fue que países ricos en bosques podrían vender el servicio de secuestrar carbono o mitigar emisiones de dióxido de carbono a países industrializados que generan el mayor porcentaje de las emisiones y por lo tanto tienen la mayor responsabilidad para una reducción del problema.

En un proceso largo de negociaciones, durante seis Conferencias de las Partes (COP) y casi una década, el concepto maduró y fue definido mejor en el protocolo de Kyoto en 1997. Este protocolo trató de cuantificar las obligaciones de reducción de emisiones de las diferentes naciones. Además creó el instrumento del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) que significa que países pueden comercializar créditos de reducción de emisiones o captación de carbono a países que – con otros medios – no alcanzan sus metas de reducción. En Kyoto no se logró definir las reglas del juego, p.ej. referente a tipos de proyectos que podrían calificarse dentro del MDL. Mientras tanto, en muchos países se habían establecido proyectos pioneros que demostraban como efectivamente se pueden generar los créditos de carbono. Variedades de estos proyectos se dedicaban al (cambio de) uso de suelo y las potenciales de mitigación relacionadas (p.ej., reforestación, aforestación, conservación de bosques evitando emisiones). En Bolivia se sigue ejecutando el proyecto más grande de conservación de bosques: la ampliación y protección del Parque Nacional Noel Kempff Mercado (Plan de Acción Climática – PAC; diseñado por FAN-Bolivia con apoyo de TNC – The Nature Conservancy – e implementado principalmente con financiamiento de empresas inversionistas norteamericanas).

***Mecanismo de  
Desarrollo Limpio  
(MDL)***

En noviembre 2000, en la COP 6 en La Haya, no se logró la definición esperada de las reglas de implementación del protocolo de Kyoto. Sin embargo, el panorama político se había complicado mucho; existía una gran oposición contra los proyectos relacionados con uso de suelo prefiriendo proyectos energéticos (evitar emisiones de la quema de combustibles fósiles). Además, los EEUU como país responsable para el mayor porcentaje de las emisiones decidió no ratificar el protocolo de Kyoto, temiendo consecuencias negativas para su economía. Los países europeos por su parte decidieron avanzar sin los EEUU. En una reunión extraordinaria, en Bonn, en junio 2001, finalmente, los países europeos lograron un acuerdo con Japón, Australia y Canadá y se está procediendo con la elaboración detallada de las reglas.

***Se aceptan  
proyectos de  
reforestación y  
aforestación y el  
chance que  
proyectos de  
conservación  
sean aceptados en  
el futuro no es  
muy grande***

Lo importante es que en el acuerdo de Bonn se aceptan proyectos de reforestación y aforestación (en ambos casos lugares sin bosques antes del protocolo de Kyoto) como elegibles en el marco del MD – pero no proyectos de conservación. Lamentablemente, esta decisión resulta ser una recompensa de países y regiones que ya habían avanzado más con la destrucción de sus bosques. Actualmente, el chance que proyectos de conservación sean aceptados en el futuro no es muy grande. Quedó la esperanza que algunos países podrían inclinarse a actividades bilaterales y prácticamente voluntarias. También existía la esperanza de que los EEUU podrían seguir con su interés en proyectos de secuestro de carbono sin dar importancia al desarrollo del MDL a nivel internacional. Posiblemente, la esperanza de inversiones en este campo, en países en desarrollo como Bolivia, se ha disminuido a mediano plazo debido a la crisis económica profunda causada por los atentados terroristas de septiembre del presente año.

Sin duda, los acontecimientos políticos recientes tienen fuertes implicaciones para el área de estudio

*Si se logra mantener la biodiversidad de la región tan intacta como hasta ahora también puede atraer más inversionistas como la FCBC que están dispuestos a ayudar a los actores locales, con proyectos y asistencia, para que puedan asegurar los beneficios ambientales que se gozan en la misma región*

y la conservación de sus bosques que se hubieran prestado mucho para la implementación de proyectos de conservación con el objetivo de evitar emisiones de carbono. Deben buscarse otros mecanismos para dar valor económico a corto y mediano plazo a estos valiosos bosques – el aprovechamiento sostenible y certificado surge como la opción más concreta. Si se logra mantener la biodiversidad de la región tan intacta como hasta ahora también puede atraer más inversionistas como la FCBC que están dispuestos a ayudar a los actores locales, con proyectos y asistencia, para que puedan asegurar los beneficios ambientales que se gozan en la misma región (estabilidad climática, relativa seguridad de agua y otros).

Agua: La protección de cuencas y de los bosques como almacenes y proveedores de agua es un servicio ambiental importante que brinda la región. Principalmente, se brinda a si mismo lo que hace más difícil cobrar por el servicio en efectivo. Sin duda, en los municipios cercanos de las serranías, como p.ej., Roboré y san José, la conciencia acerca de la importancia de los bosques para asegurar el agua potable está muy bien desarrollada. Los bosques de la región contribuyen también al estado de conservación de los humedales del Pantanal. Son importantes para la navegabilidad de los ríos de la Hidrovía.

## 9. Bibliografía

- <sup>1</sup> PRIME ENGENHARIA, MUSEO NOEL KEMPF MERCADO & ASOCIACIÓN POTLATCH (2000): EEIA y Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Santa Cruz – Puerto Suárez, Bolivia. Tomos III y IV. No publicado.
- <sup>2</sup> LEY No. 1715 del Servicio Nacional de Reforma Agraria del 18 de octubre de 1996.
- <sup>3</sup> Comunicación personal de OSCAR CASTILLO, World Wildlife Conservation Society (2001).
- <sup>4</sup> Comunicación personal de la Unidad Técnica Nacional de Saneamiento de Tierras comunitarias de Origen del Servicio Nacional de Reforma Agraria (INRA) (2001).
- <sup>5</sup> LEY No. 1700 LEY FORESTAL del 12 de julio de 1996.
- <sup>6</sup> SUPERINTENDENCIA FORESTAL (1999): Informe Anual Superintendencia Forestal, Sistema de Regulación de los Recursos Naturales Renovables (SIRENARE), Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>7</sup> Comunicación personal del Servicio Técnico de Minas (SETMIN).
- <sup>8</sup> FUNDACIÓN AMIGOS DE LA NATURALEZA & MANCOMUNIDAD DE MUNICIPIOS DE LA GRAN CHIQUITANIA (2000): Un área protegida regional Serranías de Santiago y Chochís y el Valle de Tucavaca, Propuesta Técnica. Santa Cruz, Bolivia. No publicado.
- <sup>9</sup> CÓDIGO MINERO LEY N<sup>o</sup> 1777 de 17 de Marzo de 1997.
- <sup>10</sup> HOYOS, F., L. CÉSPEDES, K., LINZER & B. SORUCO (2001): Evolución del uso y ocupación del espacio en los bosques Chiquitanos. Santa Cruz, Bolivia. No publicado.
- <sup>11</sup> WACHHOLTZ, R. (2000): Uso y manejo de Recursos Naturales en Colonias Menonitas. Cooperación Técnica Alemana, Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>12</sup> NOSTAS, M., & G. THIELE (1993): Los Chiquitanos del Sur-Este: Marginalización y diferenciación. Santa Cruz, Bolivia. Publicado.
- <sup>13</sup> CORDECruz (1997): Diagnóstico socioeconómico y de recursos naturales del área de Roboré, Vol. III y IV. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>14</sup> CORDECruz Cooperación Técnica Alemana (1996): Plan de Desarrollo Microregional de Germán Busch. Prefectura del Departamento. Secretaría Departamental de Desarrollo Sostenible. Dirección de Planificación. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>15</sup> PIERRONT, A. (1996): Plan de Desarrollo Microregional de la Provincia Velasco. Sector Agropecuario. Prefectura del Departamento. Secretaría Departamental de Desarrollo Sostenible. Dirección de Planificación. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>16</sup> JUSTINIANO, L. A., (1996): Plan de Desarrollo Microregional de la Provincia Chiquitos. Sector Agropecuario. Prefectura del Departamento. Secretaría Departamental de Desarrollo Sostenible. Dirección de Planificación. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>17</sup> CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN (1986): Base para una política extranjera en Bolivia. Prefectura del Departamento. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>18</sup> SEVERICHE, J., (1992): Sondeo de la Zona de Expansión. Estudio de Campo N<sup>o</sup> 4. CIAT. Santa Cruz, Bolivia. Publicado.
- <sup>19</sup> LINZER, A.-K., (1998): Caracterización de los sistemas de producción de las propiedades privadas ubicadas en el área de influencia del Parque Nacional Kaa-Iya. Informe de Consultoría para el Proyecto Kaa-Iya. CABI/WCS/USAID. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>20</sup> FAISS, F., (1986): Primeras investigaciones sobre la excelencia de formas alternativas de organizaciones en pequeñas empresas agrícolas comunales en la región de San Ignacio, Bolivia. Tesis de Licenciatura en el área de Administración de Empresas. Gesamthochschule Kassel, Alemania.

- <sup>21</sup> MINISTERIO DE DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE (1997): Áreas Protegidas Pantanal de Otuquis y San Matías. Propuesta Técnica para su creación. Anexo 10, Componente socioeconómico, Santa Cruz, Bolivia. Publicado.
- <sup>22</sup> HOYOS, F., (1989): Un sondeo en el sector ganadero de San José de Chiquitos. Documento de Trabajo No. 69 CIAT, Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>23</sup> SUPERINTENDENCIA FORESTAL (1999): Potencial de los bosques naturales de Bolivia para producción forestal permanente. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>24</sup> LITHERLAND, M., R.N. ANNELS., J.D. APPLETON, BERRANGE, J.P., BLOOMFIELD, K., & D.D.BURTON (1986): The geology and mineral resources of the Bolivian Precambrian Shield. British Geological Survey, Overseas Memoir 9:1-153.
- <sup>25</sup> ARISPE, R.(2000): Encuestas personales para el estudio de HUMUS para la Fundación del Bosque Chiquitano.
- <sup>26</sup> TORRES, F. (1999): Estudio e identificación de las plantas útiles en la comunidad de San Miguelito de la Frontera, Provincia San Ignacio de Velasco. CIAT. Santa Cruz, Bolivia. 58p.
- <sup>27</sup> VELASCO, L.F. (1998): Pueblo indígena ayoreo, Comunidades Santa Teresita, Guayé, Zapocó y Tobité. APCOB. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>28</sup> BIRK, G. (1995): Plantas útiles en bosques y pampas chiquitanas. Un estudio etnobotánico con perspectiva de género. APCOB. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>29</sup> CENTURIÓN, T.R. & I.J. KRALJOVIC (1996): Las plantas útiles de Lomerio. BOLFOR, Herbario (USZ) & CICOL. Santa Cruz, Bolivia. 434 pp.
- <sup>30</sup> AYALA, J.M . (1997): Utilización de la fauna silvestre del grupo étnico ayoreo en la comunidad Tobité. Santa Cruz, Bolivia. Tesis de Grado en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz, Bolivia. 78 p.
- <sup>31</sup> Comunicación personal de V. FUENTES (especialista de ictiología del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Santa Cruz, Bolivia).
- <sup>32</sup> Base de datos biológicos de FUNDACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE CHIQUITANO (FCBC) sobre las especies de flora y fauna de la región de la Chiquitania y Pantanal, elaborado para el Museo Historia Natural Noel Kempff Mercado, 2001.
- <sup>33</sup>CORDECruz & Cooperación Técnica Alemana (1995): Plan de Desarrollo Microregional de Chiquitos. Gerencia de Planificación. División de Estudios Básicos y Planificación. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>34</sup> HUMUS (2001): Análisis de ocupación y uso del medio ambiente. Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano. Santa Cruz, Bolivia. No publicado.
- <sup>35</sup> INTERPROYECTOS S.R.L. (2001): Análisis y diagnóstico Complejos de Desarrollo Turístico Integral Misiones Jesuíticas. Viceministerio de Turismo. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>36</sup> BLACKSTONE CORPORATION & R.J. BURNSIDE INTERNATIONAL LIMITED (1997): Proyecto de ordenamiento turístico territorial "CDTI Pantanal" (Documento Borrador). Viceministerio de Turismo. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>37</sup> DECRETO SUPREMO 22641 del año 1990.
- <sup>38</sup> HUMUS (2001): Planes de Desarrollo Municipal (PDM) 2001 – 2005 San Ignacio de Velasco, San Rafael, San Miguel, San José de Chiquitos, San Matías, Puerto Suárez, Puerto Quijarro.

## D. Evaluación Integral

### 1. Conclusiones sobre impactos, problemas y potenciales

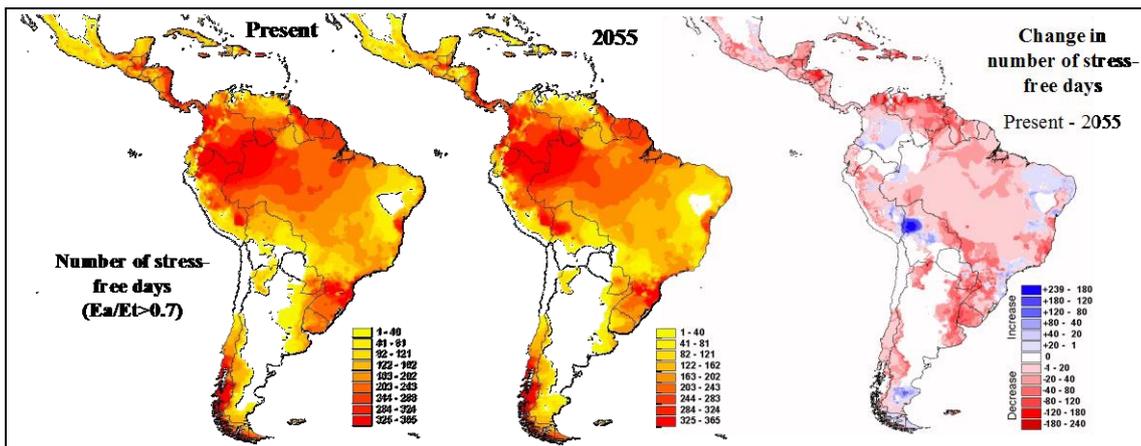
#### 1.1 Cambios climáticos

(P.L. Ibisch)

Los pocos datos paleoecológicos disponibles demuestran que, en el pasado más o menos reciente, los ecosistemas bolivianos han experimentado cambios climatológicos importantes. En Bolivia, durante los últimos 2.5 millones de años se han registrado periodos con temperaturas mucho más bajas (2-6°C) hasta en las tierras bajas amazónicas, y con una precipitación reducida hasta en un 40%<sup>1,2,3</sup>. Algunos bosques tropicales amazónicos, en el borde Sudeste actual de la ecoregión, no tienen más de 500-1.000 años<sup>4</sup> debido al avance muy reciente del clima de bosque húmedo tropical que es una consecuencia de una mayor migración latitudinal hacia el Sur de la zona de convergencia intratropical (y que se explica por ciertas fuerzas astronómicas).

Como bien se conoce, en el siglo pasado se comenzó a observar una nueva tendencia de cambios climáticos supuestamente antropogénica: el aumento de la temperatura global que a su vez, lleva a cambios sustanciales del estado energético de la atmósfera influenciando sistemas complejos de hidrología, vientos, corrientes marinas, etc. Existen distintos modelos que tratan de facilitar predicciones de patrones climatológicos en las distintas regiones del mundo. La Fig.II.D.1.1, muestra el cambio del número de días con estrés hídrico en Sudamérica hasta el año 2055, como resultado de un cálculo que considera sobre todo cambios de temperatura, precipitación, evapotranspiración y estacionalidad.

**Fig. II.D.1.1 Proyección del cambio del número de estrés hídrico causado por el aumento de la temperatura global y cambios del régimen de precipitación en Sudamérica - comparación situación actual - 2055.**

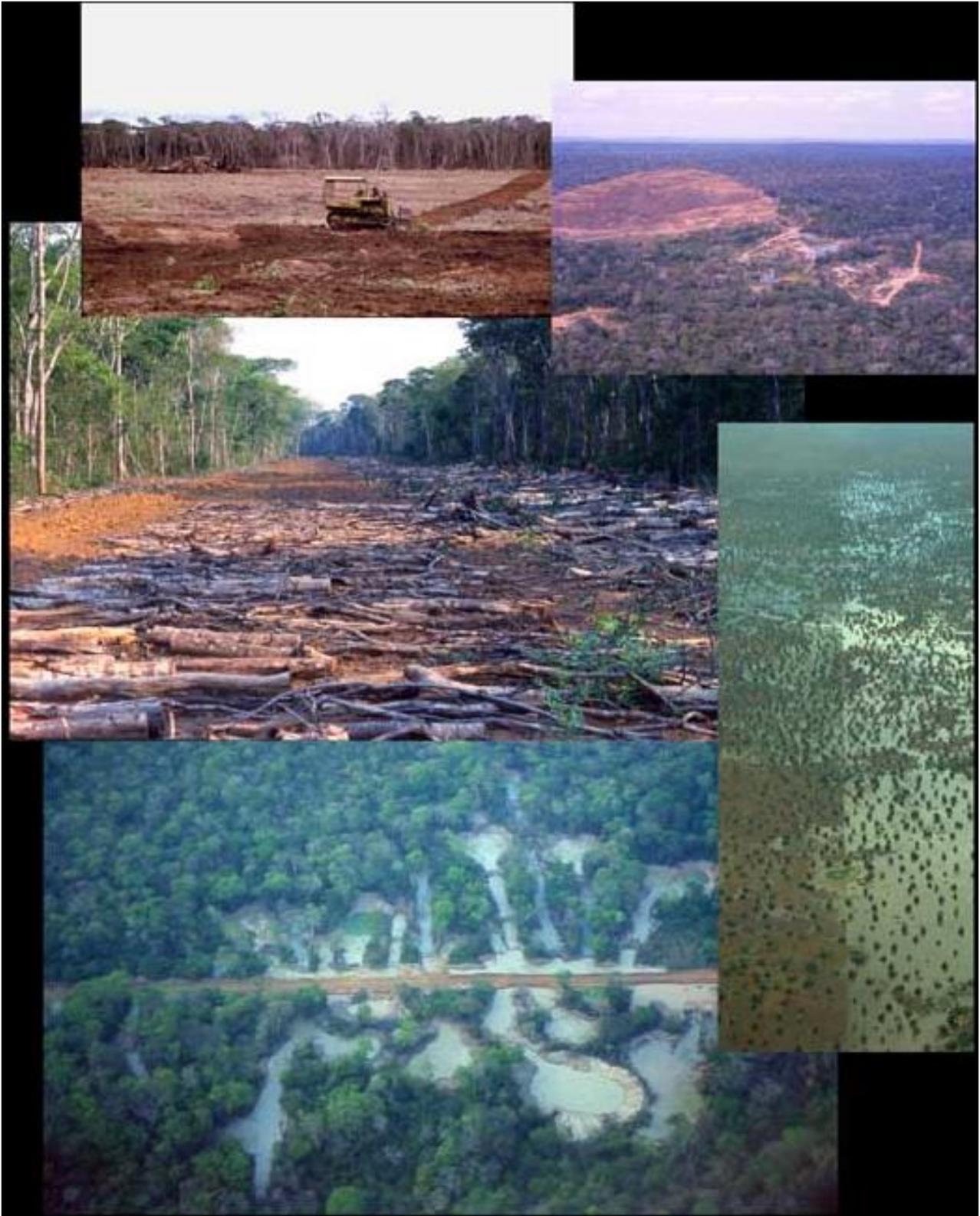


Fuente:<sup>5</sup>

Actualmente en la mayoría de las regiones tropicales de Sudamérica aumentará el estrés hídrico, lo que puede tener consecuencias fatales para los ecosistemas. Entre las regiones más severamente afectadas figura justamente el extremo Este de Bolivia que comprende el área de estudio. Datos no publicados<sup>6</sup> de mayor resolución están siendo calculados en un proceso de *downscaling* de los resultados de modelos climáticos, también confirman esta amenaza.

*En la mayoría de las regiones tropicales de Sudamérica aumentará el estrés hídrico, lo que puede tener consecuencias fatales para los ecosistemas*

## Lámina de fotos 5



### Impactos

Tractor en la colonia menonita (arriba izquierda)

Mina Don Mario (arriba derecha)

Brecha del gasoducto San Miguel - Cuiaba (medio)

Ganadería semi-intensiva(derecha) y ganadería extensiva (izquierda) separado por un cerco

Construcción de la carretera Puerto Suarez - Santa Cruz, El Carmen (abajo izquierda)

Foto: P. L. Ibsch

Foto: H. Justiniano

Foto: H. Justiniano

Foto: P. L. Ibsch

Foto: S. Reichle

Actualmente, no es posible predecir qué impactos puede tener este cambio climático sobre la biodiversidad. El abanico de posibles reacciones de las especies va desde el desplazamiento de algunas taxa hacia áreas más templadas (subiendo las serranías), o áreas más húmedas y menos estacionales (hacia el Norte, hacia la región actual de bosques amazónicos), hasta el colapso de los ecosistemas boscosos debido al estrés múltiple que puede causarse por sequías prolongadas e incendios forestales de alta frecuencia y gran magnitud. No cabe duda que también la producción agropecuaria se vería afectada severamente.

Debemos destacar que lo que está por ocurrir con bastante seguridad no tiene precedentes en la historia ecológica reciente<sup>7</sup> todas las épocas más áridas en el Pleistocénico fueron más frías. Ahora, el estrés para la vida es incomparablemente mayor debido al aumento de la temperatura. Por lo tanto, surge cada vez más claramente la necesidad de conservar ecosistemas en función de su importancia hidroclimática manteniendo una conectividad suficiente, especialmente para especies de mayor requerimiento de condiciones húmedas.

En realidad, los cambios climáticos en la región podrían ser mucho más graves y acelerados de lo que nos indican los modelos globales si se contempla cambios del uso de suelo local, regional y continental. Ya en 1990, Shukla et al.<sup>8</sup> advirtieron que un gran porcentaje de la precipitación que cae en Sudamérica no está generada-reciclada en el océano, sino en los bosques amazónicos. Por lo tanto, una deforestación de bosques amazónicos en el Brasil puede tener efectos incalculables para los bosques bolivianos. Es fácil comprender la probabilidad de que exista una masa crítica mínima de bosque para el mantenimiento del mismo bosque. Si no hay una vegetación boscosa cubriendo la superficie, se almacena y transpira menos agua – se genera menos precipitación y el sistema se desestabiliza. Existe el riesgo de que el sistema hidroclimático, dentro de muy poco tiempo, cambie a otro estado de equilibrio. Muchos datos indican que el cambio climático no es un proceso gradual sino más bien sistémico que puede ser acelerado por efectos de retroalimentación negativa. Alcock, en estudios muy recientes<sup>9</sup>, ha calculado que en el caso de la Amazonia, suponiendo que se mantengan las tendencias actuales de deforestación el sistema puede llegar a un punto de cambio; podría significar el colapso del bosque dentro de unos 40 hasta 50 años. Los datos de Alcock<sup>9</sup> indican que las áreas protegidas previstas no son suficientes para mantener la masa crítica boscosa.

***El cambio climático, a mediano plazo, puede ser la principal amenaza tanto para la biodiversidad como para el desarrollo sostenible del área de estudio***

El reconocimiento del hecho de que no será suficiente conservar sólo algunas islas de bosques en áreas protegidas, ya está ampliamente difundido y reflejado en la bibliografía científica (p.ej. <sup>10</sup>). De 'representación' a 'persistencia'<sup>11</sup> puede ser el cambio de paradigma más importante de la conservación actual. Cowling et al. <sup>11</sup> destacan que la conservación de los procesos ecológicos y evolutivos que mantienen y generan la persistencia de la biodiversidad ha recibido muy poca atención. Sin duda, existe el riesgo de que un diseño de sistemas de conservación para la persistencia puede tener un costo en términos de representación. Sin embargo, este costo está compensado por la mayor flexibilidad del sistema para adecuarse a cambios ambientales y tener menor riesgo de colapso.

***La mejor inversión para el futuro que se puede lograr dentro de la región para mitigar posibles impactos de los cambios climáticos es la conservación de grandes bloques de bosques funcionales***

El cambio climático, a mediano plazo, puede ser la principal amenaza tanto para la biodiversidad como para el desarrollo sostenible del área de estudio. Además, todos los demás impactos antropogénicos deben analizarse en el contexto de una posible agravación de efectos del cambio climático (p. ej. incendios forestales).

Obviamente, no se tiene control sobre procesos externos que afectarían el clima de la zona (como la deforestación en Brasil) – sin embargo, la mejor inversión a futuro, alcanzable a nivel regional, es la conservación de grandes bloques de bosques funcionales para mitigar los posibles impactos de los cambios climáticos, estos bloques de bosque funcionales tendrían un mayor potencial para la mitigación local de estos efectos por ocurrir, que parches pequeños aislados y representativos de diferentes tipos de bosques que perderían, junto con la conectividad funciones ecológicas esenciales. Desde la perspectiva de la biodiversidad es importante garantizar conectividad hacia el Norte (región de los bosques más húmedos de la región del Bajo Paraguá, Parque Nacional Noel Kempff Mercado); muchas especies tendrán que emigrar para mantenerse. Estas afirmaciones representan insumos importantes para la formulación de la *Visión de biodiversidad* (capítulo III.E.).

## 1.2. Aprovechamiento de los recursos naturales en el área de estudio

(S. Reichle, R. Wachholtz & P.L. Ibsch)

### 1.2.1. Actividades agropecuarias

La ampliación de la frontera agrícola y ganadera desde las carreteras y caminos principales hacia el núcleo del Bosque Seco Chiquitano tendría un alto impacto sobre el medio ambiente.

El impacto de uso y manejo sobre los recursos suelo, bosque y agua del sistema “pequeño productor agrícola” y “pequeño productor agropecuario” es relativamente limitado respecto a la superficie impactada (300.000 ha). Pero sin duda, los efectos secundarios que surgen principalmente de la quema de los chacos o pastos pueden ser de mayor impacto. En caso de una masiva colonización de pobladores en el centro del área, que no tengan los suficientes conocimientos de manejo de los recursos naturales, podría tener un impacto fatal. Como mayor consecuencia se prevé la fragmentación de bosques intactos a gran escala y una pérdida económica mayor por el uso no adecuado de los suelos de la región.

***En caso de una masiva colonización de pobladores en el centro del área, que no tengan los suficientes conocimientos de manejo de los recursos naturales, podría tener un impacto fatal***

Los grandes impactos de los sistemas ganaderos son los siguientes:

- Desmontes para la instalación de potreros para pasto mejorado;
- Disminución (destrucción) de vegetación natural en áreas abiertas;
- Destrucción de la textura del suelo y compactación del suelo por pisoteo, especialmente en zonas de abastecimiento de agua;
- Pisoteo de la vegetación (rebrotos);
- Incendios no controlados de pasto (invadiendo e impactando bosques adyacentes);
- Disminución de la calidad de aguadas naturales, quebradas, etc.

Si se asume en el área de estudio, una población ganadera de alrededor de 257.000 *Unidades Animal* (UA) (400 kg peso vivo) de las 343.102 cabezas con un peso promedio de 300 kg y una carga animal de 7 ha por UA en promedio, se llega a una superficie de 1,8 millones de ha usadas por el ganado bovino. Esto corresponde a 24.58% de la superficie total. En este contexto es interesante destacar que las praderas naturales como las sabanas inundadas y sabanas de Cerrado (incluyendo islas de bosques) abarcan un 24,4% del área de estudio, esto significa, que ya se aprovecha la capacidad de carga del área y que cualquier extensión de la actividad ganadera tendrá que realizarse en combinación con la conversión de bosques en sabanas si no se opta por una intensificación de la producción, la cual en muchos casos, por la baja calidad de los suelos, no parece ser factible. El aumento de la población bovina (UA) por 1%, como se predice en el capítulo 2.4, significaría por lo menos un aumento de 0,7% de la superficie impactada (17.990 ha, suponiendo un aprovechamiento entero de las superficies de la estancia). Es probable que la superficie impactada por la ganadería – directa o indirectamente – supere el porcentaje indicado, especialmente, si se tienen en cuenta los incendios de las sabanas que invaden bosques adyacentes. Entonces, un posible crecimiento del sector amenaza la persistencia de muchos bosques, especialmente, si no se logra un mejoramiento del manejo del fuego.

***Un posible crecimiento del sector amenaza la persistencia de muchos bosques, especialmente, si no se logra un mejoramiento del manejo del fuego***

El impacto de las actividades menonitas sobre los recursos naturales es muy grande pero restringido a la superficie de la colonia. La deforestación total desde hace varias décadas causa probablemente erosión eólica y consecuentemente una reducción de la fertilidad del suelo y un aumento de la evapotranspiración.

En el Oeste de la ecoregión, en las cercanías de Santa Cruz, los menonitas contribuyeron significativamente al hecho de que ahí se registren tasas de deforestación que pertenecen a las más altas a nivel mundial (hasta 1.200 km<sup>2</sup>/año<sup>12</sup>). Sin embargo, a partir de 1984, la causa principal de la deforestación ha sido principalmente desmontes para la producción de soya de productores no-menonitas.

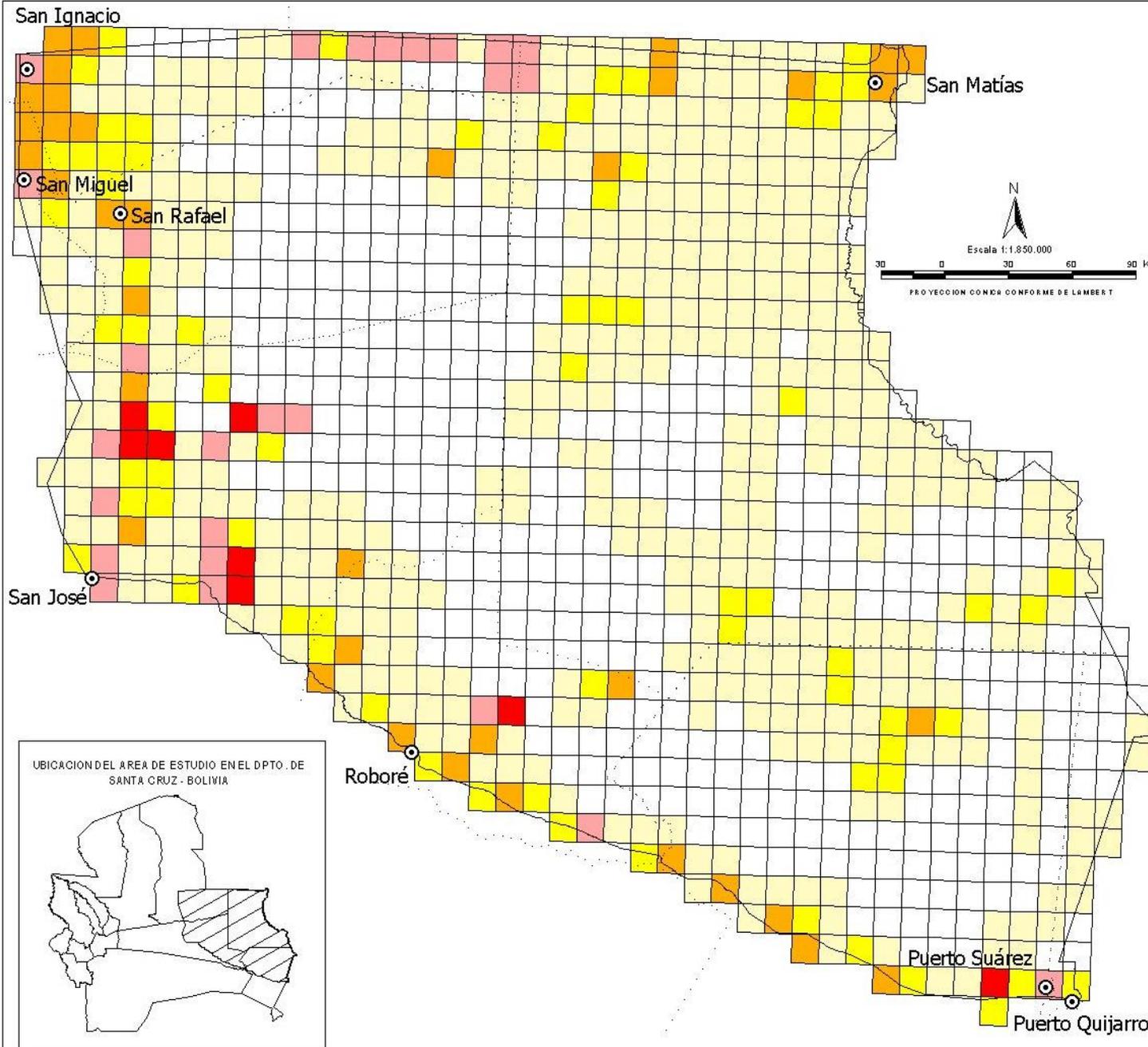
En esta región también se constató que los pequeños productores colonizadores causan más fragmentación de la vegetación perjudicando una superficie de bosques relativamente más grande generando un mayor efecto de borde (relación superficie/perímetro). Sin embargo, las estancias y colonias grandes de menonitas y otros productores industriales causan el aislamiento de grandes bloques de bosque poniendo en peligro la conectividad intra-ecoregional<sup>12</sup>.

El posible establecimiento de una nueva colonia de menonitas en el Municipio de Puerto Suárez causaría un desmonte considerable - aún si se aplican las nuevas reglas (cortinas rompevientos) y si se implementa un control estricto por la Superintendencia Forestal.

El avance del saneamiento de la tierra mejora la seguridad de inversiones y consecuentemente estimulará inversiones en el sector productivo agropecuario. El mejoramiento de la tenencia de la tierra estimulará un uso racional y sostenible de los recursos naturales. Las inversiones también crearán empleo agropecuario. El avance de la frontera agrícola generaría a corto plazo ingresos pero al mismo tiempo acabaría en algunos casos con el potencial forestal de la tierra o con la atracción turística que a mediano y a largo plazo, sería económicamente más interesante para el desarrollo del bienestar de la población en la zona.

Proyectos de recuperación de barbecho para pequeños productores estimulan el uso permanente de tierras para pasto mejorado en los municipios de San Ignacio, San Miguel y San Rafael. Los objetivos principales de estos proyectos son incentivar la producción pecuaria y disminuir el avance de la frontera agrícola hacia el bosque primario. Con los proyectos se espera mejorar y estabilizar los ingresos familiares. Por el hecho que se trata de áreas pequeñas en relación con las superficies utilizadas por ganaderos, se estima que el impacto de frenar el avance de la frontera agrícola es mínimo.

La Fig. II.D.1.2, p. II.215, muestra los impactos actuales por el uso de la tierra. Se nota claramente que los impactos actuales más fuertes se encuentran en zonas de mayor deforestación, como lo son p. ej. el área de los menonitas al Norte de San José de Chiquitos y áreas cercanas al Este de la misma capital, en general los mayores impactos se encuentran a lo largo de las carreteras.



PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**ESTIMACION DEL IMPACTO  
ACTUAL POR  
USO DE LA TIERRA**

**LEYENDA**

Valoración

- Muy alto
- Alto
- Regular
- Bajo
- Muy bajo
- Ninguno

Signos convencionales

- Capital municipal
- Límite municipal
- Area de estudio
- Cuadrícula de 5'

Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



### 1.2.2. Aprovechamiento forestal

La actual situación del sector forestal, con sus problemas y dificultades (p. ej. costos altos de producción; ver arriba), puede catalizar la continuación de una deforestación selectiva e indiscriminada y también la conversión de las tierras con alto potencial forestal en tierras para uso agropecuario. La consecuente degradación de la mayoría de los suelos hace difícil una reforestación. Con la desaparición del bosque se destruirían los hábitats y se modificarían los procesos ecológicos.

Especialmente la extracción forestal ilegal pone en peligro algunas poblaciones de las especies más aprovechadas y posiblemente, ya llevó a la extinción local de algunas poblaciones. Dos especies maderables que sufren de un sobreuso son el soto (*Schinopsis brasiliensis*) y el morado (*Machaerium scleroxylon*). Ya fue mencionado, que el sector ilegal deforesta y degrada paulatinamente el área forestal. También en el caso del aprovechamiento legal, hasta ahora, no queda claro si la sostenibilidad y viabilidad de las poblaciones de las especies principales no han sido afectadas. La Fig. II.D.1.3, p. II.217, muestra una estimación del impacto por uso forestal en el área.

La conversión de la tierra forestal en tierra agropecuaria generaría a corto plazo ingresos adicionales para la población y contribuiría consecuentemente al desarrollo de la zona. No obstante, el desarrollo no sería sostenible. En pocos años, los suelos perderían su potencial productivo y esto obligaría a la ampliación de la frontera agropecuaria.

Todos los bosques ubicados en las serranías del área son de mayor importancia para la protección de las cuencas. Una deforestación de estos tendrá como consecuencia sequías más prolongadas y probablemente en una mayor superficie del área. La importancia de estos bosques no sólo es evitar una mayor evapotranspiración de las quebradas y retención de agua, sino también la captura de humedad a través de precipitación horizontal<sup>13</sup>.

La existencia de concesiones forestales en las partes altas de las Serranías de Sunsás no es deseable y hasta cierto punto podría ser una amenaza para el sistema hídrico de la zona.

Un elemento clave en el manejo de áreas forestales es el control de las vías de acceso porque pueden aprovecharse para la colonización espontánea y no planificada.

*Todos los bosques ubicados en las serranías del área son de mayor importancia para la protección de las cuencas*

*La existencia de concesiones forestales en las partes altas de las Serranías de Sunsás no es deseable y hasta cierto punto podría ser una amenaza para el sistema hídrico de la zona*

### 1.2.3. Aprovechamiento de recursos mineros

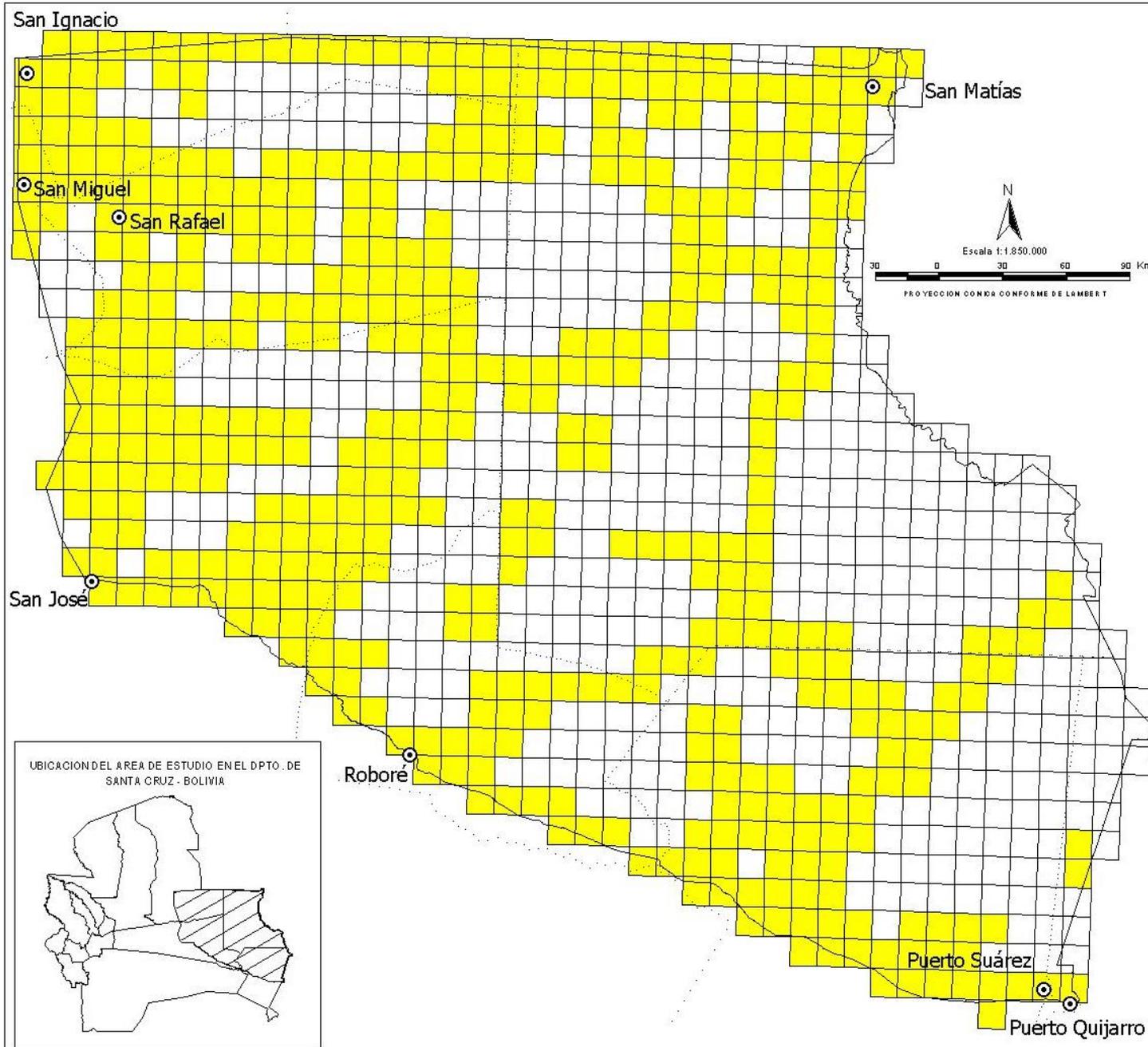
En los próximos 10 a 15 años la actividad minera no va a generar empleo en una magnitud importante. Podría ser que en algunos casos específicos mejore la infraestructura vial y que también la explotación genere ingresos considerables para los municipios (por ejemplo en los municipios de Puerto Suarez, Puerto Quijarro y San Ignacio). Sin embargo, la contribución al desarrollo del área de estudio es probablemente mínima.

Según la Ley del Medio Ambiente<sup>20</sup> y el Código Minero<sup>21</sup>, cada explotación debería tener y cumplir su plan ambiental. La Dirección del Medio Ambiente de la Prefectura Departamental tiene la responsabilidad de controlar el cumplimiento de dicho plan, pero la falta de recursos para actividades en el terreno hace que el control sea casi inexistente.

En comparación con otras actividades de uso de la tierra, como la actividad forestal o agropecuaria, la actividad minera está en general concentrada a una superficie muy reducida y, consecuentemente, el impacto sobre la tierra es relativamente reducido. Las ocurrencias de minerales se concentran en oro, platino, etc. con un valor muy alto por volumen.

*La actividad minera está en general concentrada a una superficie muy reducida y, consecuentemente, el impacto sobre la tierra es relativamente reducido*

Fig.II.D.1.3 Estimación del impacto por actividades forestales



PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**ESTIMACION DEL IMPACTO  
ACTUAL POR  
ACTIVIDADES FORESTALES**

**LEYENDA**

Valoración

- Bajo
- Ninguno

Signos convencionales

- o Capital municipal
- Límite municipal
- Área de estudio
- Cuadrícula de 5'

Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



Por esta razón, no existe la necesidad de una infraestructura vial para un alto tonelaje. Minerales con valores más bajos por volumen como cobre, plomo, níquel etc. tienen una demanda mucho más alta de la infraestructura vial o ferroviaria. Por último, se requiere un sistema de ductos para concentrados de minerales. En el caso de la explotación de estos minerales se anticipa un alto impacto indirecto sobre el medio ambiente causado por la colonización y el uso agropecuario.

En general, para la explotación de minerales la disponibilidad de agua es un factor crítico para la producción. El uso inadecuado de este recurso podría resultar en una contaminación significativa de la cuenca baja de donde ocurre la actividad minera. Sin embargo, por la escasez de agua en la zona, la empresa ORVANA de la mina "Don Mario" utiliza un sistema de reciclaje de agua que evita o reduce considerablemente daños ambientales.

Considerando el desarrollo en los últimos años, la proyección de la actividad minera en el área de estudio no pronostica grandes impactos sobre el medio ambiente en los próximos 10 a 15 años.

#### **1.2.4. Infraestructura vial y fluvial**

##### **Infraestructura vial**

Las carreteras existentes en su mayoría no son de buena calidad y varias no son transitables en algunos meses del año. Las mejores carreteras son la de San Ignacio a San Matías y la de San Ignacio a San José de Chiquitos. La conexión vial de San José de Chiquitos a Puerto Suárez sólo en algunos tramos es de buena calidad. La Fig. II.D.1.4, p. II.219, muestra el impacto por las carreteras existentes en la región. El mejoramiento de las carreteras existentes en la región tendrá impactos significativos. El mejoramiento siempre tiene como resultado un aumento de la población humana y mayor presión sobre los recursos naturales. Sobre la planificación de la carretera Puerto Suárez – Santa Cruz existe un estudio sobre posibles impactos y una evaluación ambiental estratégica<sup>14</sup>.

*El mejoramiento de las carreteras existentes en la región tendrá impactos significativos*

Para el desarrollo de la región es de vital importancia mejorar la infraestructura existente y construir nuevas carreteras adicionales. Todavía no se puede estimar la magnitud del impacto. Lo deseable sería limitar el impacto exclusivamente a las áreas aledañas a los caminos. En la carretera Puerto Suárez – Santa Cruz cuyo mejoramiento es prácticamente un hecho, el tráfico podría aumentar hasta más de mil vehículos al día. Un flujo tan grande obviamente atraería un contingente de personas para múltiples negocios, ventas de comida, llanterías, alojamientos, así como, un aumento de las poblaciones locales.

Una mejor capacidad de gestión ambiental de los municipios y la consecuente ejecución de medidas de mitigación, podrían minimizar los impactos.

##### **Infraestructura fluvial**

Los ríos de la región en su mayoría no son navegables, salvo las conexiones de las lagunas en el Pantanal sobre el río Paraguay en la parte brasileña. Justo en esta parte existen impactos sobre la biodiversidad por extracción de madera o cacería. El acceso que permiten los ríos existentes para cazadores se demuestra en un bajo impacto sobre la fauna. La Fig. II.D.1.5, p. II.221, muestra una estimación de los impactos sobre la biodiversidad.

#### **1.2.5. Transporte y aprovechamiento de hidrocarburos**

Aunque se han aplicado las medidas de mitigación legalmente requeridas, existe el riesgo que el derecho de vía del gasoducto San Miguel-Cuiabá y su brecha de mantenimiento se convierta en una vía de acceso para cazadores, ganaderos y colonizadores y un catalizador del desarrollo rural, razón principal, entre otras, de la creación de la FCBC como iniciativa voluntaria y complementaria a los compromisos de mitigación directa por parte de las empresas petroleras que operan el gasoducto.

---

**Fig.II.D.1.4 Estimación del impacto por acceso vial y gasoducto**

**ESTIMACION DEL IMPACTO  
ACTUAL POR  
ACCESO VIAL Y  
GASODUCTO**

**LEYENDA**

Valoración

- Muy alto
- Regular
- Bajo
- Muy bajo
- Ninguno

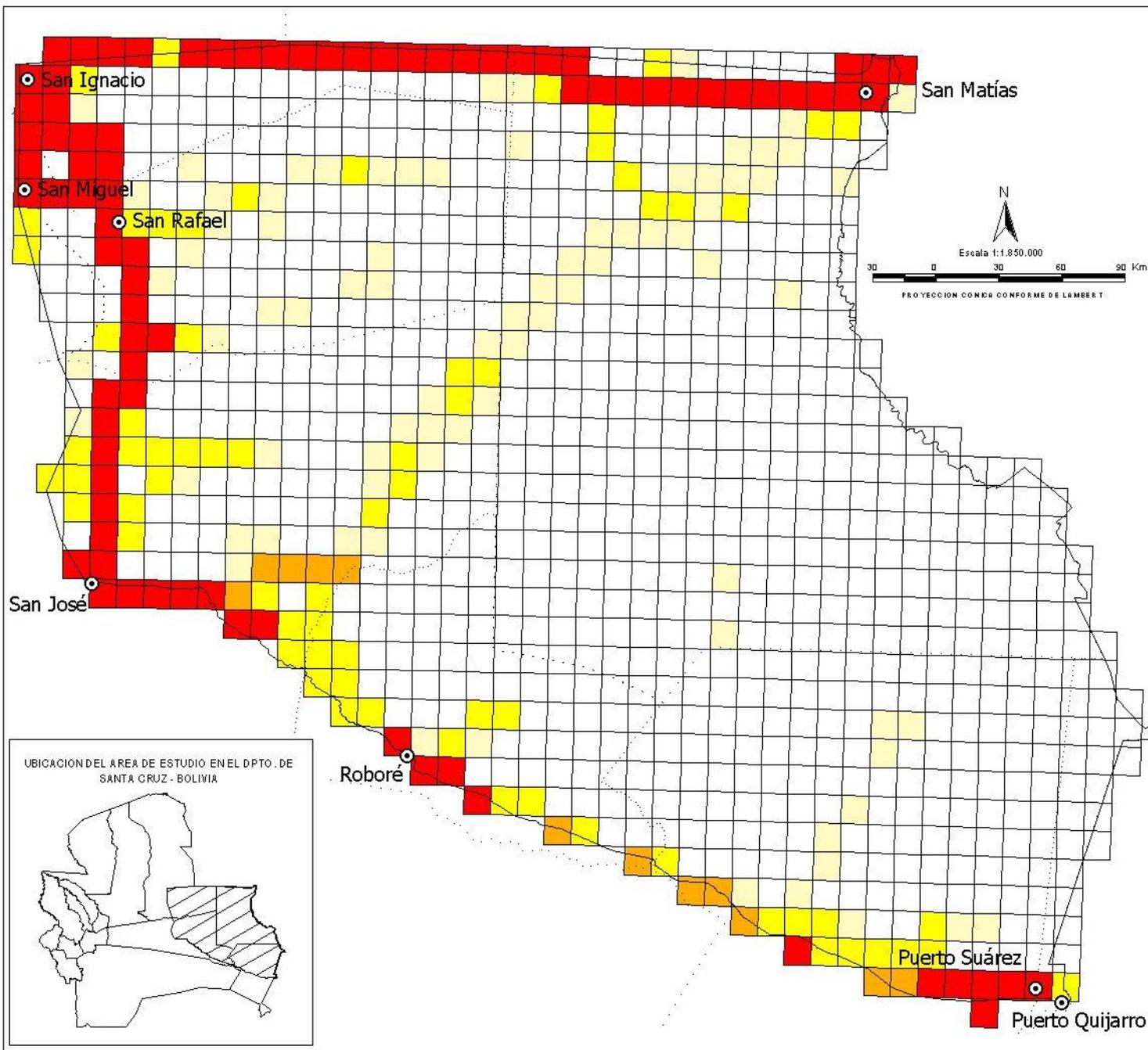
Signos convencionales

- Capital municipal
- Límite municipal
- Área de estudio
- Cuadrícula de 5'

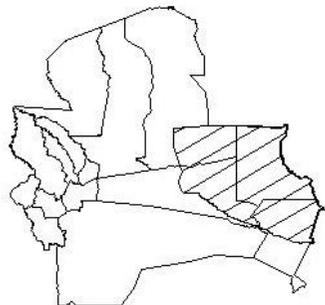
Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE  
SANTA CRUZ - BOLIVIA



La misma apertura de la brecha del gasoducto es un impacto y es demostrado en la Fig. II.D.1.4, p. II.219, conjuntamente con la infraestructura.

La agencia co-financiadora del proyecto del gasoducto a Cuiaba, OPIC (Overseas Private Investment Corporation), realiza un monitoreo del impacto del gasoducto a través de una comparación anual de imágenes de satélite, encargando a la empresa AATA International Inc. Los resultados del primer análisis (comparación 2000/2001<sup>15</sup>) muestran que en las franjas de 15 km a cada lado del gasoducto hubo un avance de la deforestación; también se observan sabanas quemadas. Se trata de un cambio de cobertura de suelo de no más de un 0,5% de la superficie monitoreada.

Sin embargo, es importante destacar que hasta ahora, aparentemente, ningún cambio de la cobertura del suelo ha sido consecuencia de la existencia de la brecha del gasoducto. Las áreas deforestadas se refieren p.ej. a caminos existentes, en cercanías de comunidades, o a caminos re-abiertos. Algunas actividades de deforestación fueron solicitadas y autorizadas en el marco del Plan de Desarrollo de Pueblos Indígenas (PDPI), parte del programa de mitigación social del gasoducto. Las pérdidas más significativas de bosque chiquitano se deben a la ampliación de la superficie de potreros de ganaderos grandes. Según afirmaciones<sup>15</sup> OPIC tiene previsto la continuación del monitoreo durante algunos años más.

El gasoducto ha traído potenciales para el desarrollo económico que a su vez puede impactar la biodiversidad. Un abastecimiento de los centros urbanos con gas a través de aperturas (subramales) especialmente para la generación de energía eléctrica con costos bajos y para una generación segura y estable, daría un gran incentivo a actividades económicas como por ejemplo el procesamiento de materia prima y fomentaría consecuentemente empleo. Por supuesto, la nueva dinámica económica aumentaría el crecimiento de las zonas urbanas.

***El gasoducto ha traído potenciales para el desarrollo económico que a su vez pueden impactar la biodiversidad***

Sin embargo, las posibilidades de un financiamiento para un sistema de ramales de gasoductos y la conversión del gas en energía eléctrica para los centros urbanos son pocas. Esto lo confirman experiencias de casos similares en Bolivia. Sin embargo, las probabilidades para capitales municipales en la cercanía de un ducto como San Matías, Puerto Suárez, etc. son altas. Dependiendo de la longitud y de la ubicación del transecto de los nuevos ductos o ramales se define el impacto. Ductos que saldrían del gasoducto San Miguel–San Matías hacia San Ignacio, San Miguel, San Rafael, etc. tendrían por su longitud y ubicación un impacto y costo ambiental relativamente alto.

Debe evitarse cualquier ramal que cruce bosques intactos; más bien se debe planificar siempre que los posibles derechos de vía aprovechen caminos existentes. La construcción de ramales para centros urbanos cerca de los ductos principales no tendrían un impacto considerable.

***Debe evitarse cualquier ramal que cruce bosques intactos***

La planta termoeléctrica planificada en Puerto Suárez estimulará el desarrollo industrial en la ciudad con posibles consecuencias para el grado de contaminación de agua (p. ej. Laguna Cáceres). Ciertas actividades industriales (p. ej. producción de fertilizantes más baratos) pero también la disponibilidad de energía eléctrica más barata puede estimular el desarrollo rural en zonas adyacentes y facilitar la conversión de bosques.

### **1.2.6. Uso de flora y fauna**

Como ya se destacó en el capítulo pertinente, tanto el uso comercial como el uso de subsistencia pueden ser sostenibles o causar impactos severos sobre las especies usadas. En algunos casos el uso puede tener un impacto tan fuerte que puede causar la extinción de una especie.

El cuadro II.D.1.1, p. II.222, muestra las especies de vertebrados en peligro de extinción y el tipo de uso causante.

**ESTIMACION DEL IMPACTO  
ACTUAL POR  
ACCESO FLUVIAL**

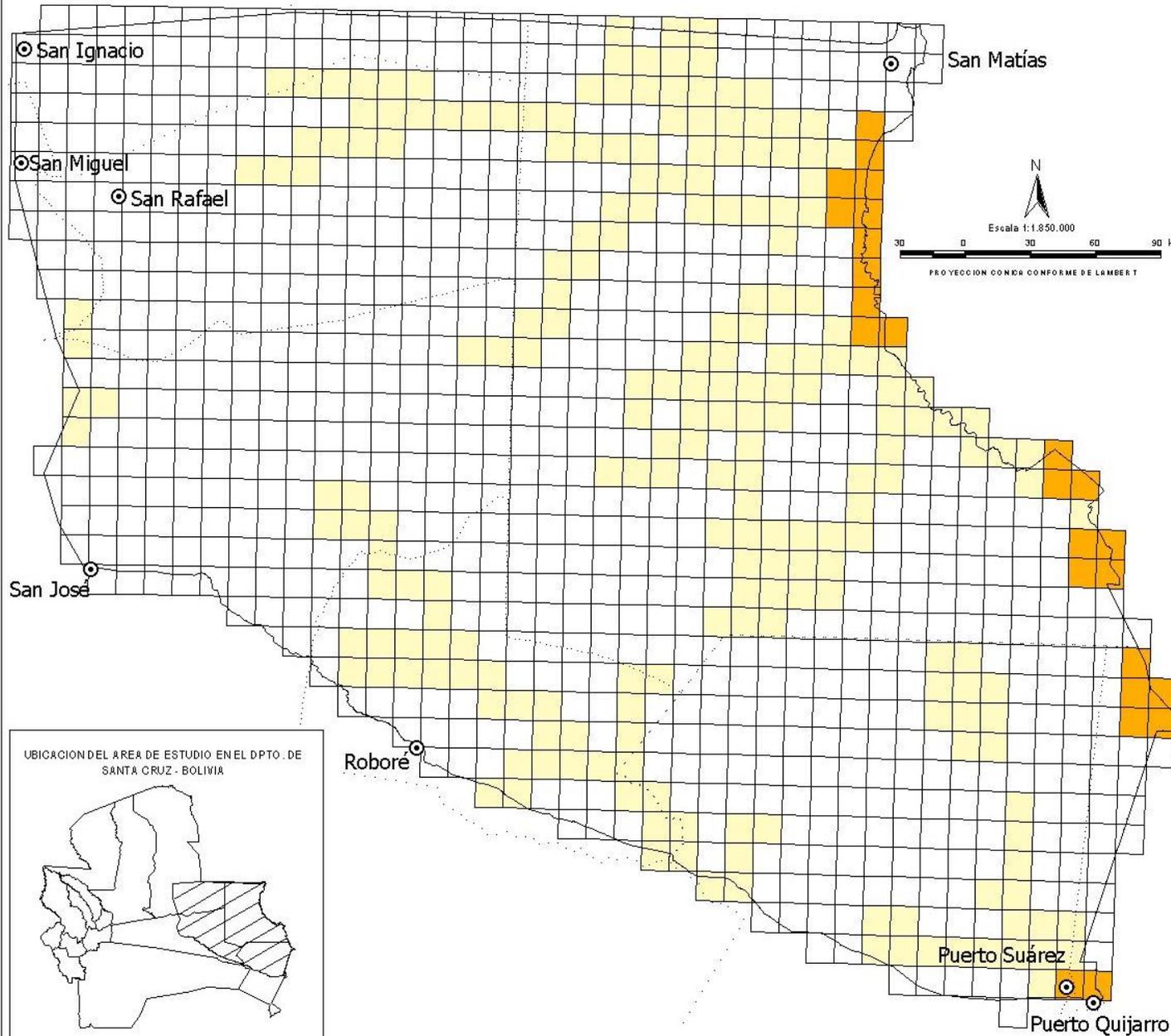
**LEYENDA**

Valoración

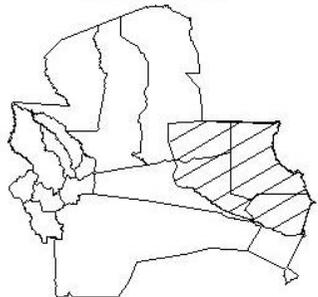
-  Regular
-  Muy bajo
-  Ninguno

Signos convencionales

-  Capital municipal
-  Límite municipal
-  Área de estudio
-  Cuadrícula de 5'



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE  
SANTA CRUZ - BOLIVIA



Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



### Cuadro III.A.1 Especies de vertebrados en peligro de extinción y el tipo de uso causante

Especie	Tipo de uso
Anta ( <i>Tapirus terrestris</i> )	Cacería (subsistencia + comercial)
Ciervo de pantano ( <i>Blastocerus dichotomus</i> )	Cacería (subsistencia + comercial)
Gama ( <i>Odontocerus bezoarticus</i> )	Cacería (subsistencia)
Pejichi ( <i>Priodontes maximus</i> )	Cacería (subsistencia)
Piyo ( <i>Rhea americana</i> )	Cacería y colectas de huevos, plumas (subsistencia + comercial)
Paraba azul ( <i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> )	Mascota (comercial internacional)

Fuente: <sup>16</sup>

Existen varias especies de vertebrados que posiblemente sufren un uso no sostenible, que aún no se encuentran en peligro de extinción. Si este uso continua por mucho tiempo, la lista de especies en peligro de extinción se puede ampliar.

Los diferentes usos de subsistencia de la flora en su mayoría no tienen un impacto fuerte en las poblaciones de estas especies. Una excepción podría ser el uso del cuchi (*Astronium urundeuva*) para postes, lo cual en algunas comunidades ha llevado a una disminución de las poblaciones cercanas a los pueblos y caminos. El impacto sobre las especies maderables fue destacado en el cap. D.1.2.2, p. II.216.

Algunas pocas especies de orquídeas (especialmente *Cattleya nobilior*) que son usadas como especies ornamentales también son afectadas. En especial se trata de las poblaciones que se encuentran cerca de poblaciones humanas o en la vecindad de carreteras.

#### 1.2.7. Otros impactos

Entre otros impactos identificables y potenciales se deben tener en cuenta impactos de la actividad industrial y del turismo.

En general, no se espera un impacto significativo de la actividad industrial sobre el medio ambiente en el área de estudio. Exclusivamente, las plantas petroquímicas y siderúrgicas planificadas para asentarse a mediano plazo en Puerto Suárez, podrían tener impactos locales muy fuertes. La necesidad de utilizar leña en la cadena de producción siderúrgica tendrá una demanda muy fuerte. La instalación de la siderúrgica está planeada en Brasil con el uso de minerales bolivianos y leña boliviana. Aunque el cerro del Mutún está fuera del área de acción, la presión para el uso de leña sería probablemente sobre bosques dentro del área.

**Las plantas petroquímicas y siderúrgicas planificadas podrían tener impactos locales muy fuertes**

En Brasil está prohibido el uso de carbón para siderúrgicas, si es que proviene de Brasil. El uso del gas para los hornos de la siderúrgica aparentemente no satisface la calidad requerida para la producción.

El riesgo que viene con la instalación de las petroquímicas está vinculado a la calidad del agua en la zona. Los residuos de agua utilizados en petroquímicas son muy tóxicos y requieren de un mayor tratamiento. Para minimizar el impacto se requieren estudios de impacto ambiental de alta calidad y una muy buena planificación de la parte municipal.

Respecto al turismo, actualmente no se observan impactos significativos sobre la biodiversidad de la zona. Tampoco se espera un crecimiento tan importante que lleve a problemas mayores. Por supuesto, cualquier promoción del turismo debe garantizar que no se emprendan actividades dañinas como la caza deportiva indiscriminada y otros.

### **1.3. Análisis de problemas y potenciales**

(K. Columba, S. Reichle & P.L. Ibisch)

Teniendo en cuenta los impactos actuales y posibles como además los resultados del diagnóstico en general, se han compilado todos los problemas y potenciales para la conservación y desarrollo sostenible que, por un lado, justificarán ser atendidas por las líneas de acción del Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible, y/o, por otro lado, pueden dificultar o facilitar la implementación del Plan mismo. Se tratan de insumos más o menos descriptivos y no necesariamente espacializados que luego se integran con los resultados por describir en los capítulos que siguen (Valoración biológica-ecológica, estado de conservación etc.).

Primeramente, se resumen los problemas y potenciales en el cuadro II.D.2.1, p. II.224-228, indicando para cuáles unidades de vegetación tienen más relevancia y si tienen implicaciones para la conservación y el desarrollo sostenible.

#### **Cuadro II.D.2.1 Problemas y potencialidades en función de la Conservación y el Desarrollo Sostenible a partir del Diagnóstico y de la Evaluación integral**

(UV) Unidad de vegetación C: Conservación DS: Desarrollo Sostenible

(TA) toda el área

(...) Leyendas según mapa de vegetación

Tema	Problemas	UV	C	DS	Potenciales	UV	C	DS
Clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>La influencia del cambio climático global a nivel regional podría traer mas sequías favoreciendo posibles incendios.</li> <li>Las quemas locales causan incendios mayores, destruyen grandes superficies de bosques y cambian por lo menos los microclimas en estas zonas. En casos mayores esto podría llevar a un cambio regional del clima.</li> </ul> <p>Amenazas futuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Un cambio climático global - regional podría tener como consecuencia un cambio de clima hacia mas seco y el colapso de bosques de la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano</li> </ul>	TA	X	X				
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dependiendo del año, las sequías pueden llegar a ser muy extensas en tiempo y cobertura con un gran impacto sobre la fauna (incluyendo el ganado) de la zona.</li> </ul> <p>Amenazas futuras: Una deforestación a gran escala cambiará el clima regional hacia más seco y aumentaría el riesgo de sequías.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deforestación en las cuencas altas del área reducirá la disponibilidad del agua en la época seca y provocará sequías más prolongadas.</li> </ul>	TA	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las cuencas altas en casi su totalidad siguen con cobertura de bosques.</li> <li>Garantizar las fuentes de agua puede convertirse en un importante recurso económico en el mediano o largo plazo a través de la modalidad de servicios ambientales.</li> </ul>	Chi.3 Chi.5 Chi.7	X	X
		TA	X	X				
		Chi5	X	X				
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tipo de suelos existentes en la región son en su mayoría poco aptos para la agricultura intensiva (clases IV-VIII).</li> <li>El uso agropecuario de suelos (bosques) no aptos para la agricultura causa pérdidas ecológicas y económicas.</li> </ul>	TA		X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen vastas superficies intactas que son aptas para el uso forestal.</li> <li>Suelos aptos para producción ganadera extensiva con manejo de bosque, implican la implementación de medidas de conservación en los sistemas productivos.</li> </ul>	Chi.1 Chi.2 Ce,P	X	X
		Chi	X	X				
Biodiversidad en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el Norte del área de estudio no existe mas que una pequeña franja con buen estado de conservación que puede asegurar la conexión a la ecoregión de la Amazonía.</li> </ul> <p>Amenazas futuras: La deforestación a gran escala, por diferentes causas, podría poner en riesgo la conectividad dentro y fuera de la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas de producción agropecuaria no acordes a las condiciones naturales de la región como las que practican colonos andinos pueden causar fragmentación de la conectividad actual.</li> </ul>	Chi 1	X		<ul style="list-style-type: none"> <li>El área del Bosque Seco Chiquitano, que funciona como vínculo de conexión entre las ecoregiones de la Amazonía y el Pantanal, tiene un buen estado de conservación y puede asegurar la conectividad de una superficie significativa.</li> <li>Existen zonas de alto valor biológico-ecológico como la Serranía de Sansas, con un muy buen estado de conservación.</li> </ul>	Chi Chi.3 Chi.5 Chi.6 Chi.7 Ce.1 Ce.2 Ce.3	X	
		Chi	X					
		Chi	X					

Tema	Problemas	UV	C	DS	Potenciales	UV	C	DS
<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen especies en peligro de extinción por uso no sostenible.</li> <li>La falta de conocimiento de varios grupos y áreas de unidades de vegetación, causa dificultades en la toma de decisiones técnicas y en la implementación de medidas de conservación.</li> </ul> <p>Amenazas futuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sin medidas específicas de conservación existe un riesgo importante de extinción de varias especies, entre ellas especies de interés económico y turístico.</li> </ul>	TA	X		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aún se cuenta con especies valiosas de fauna.</li> <li>El manejo sostenible de varias especies puede generar ingresos económicos significativos.</li> <li>La megafauna y las cantidades de aves acuáticas en el Pantanal son atractivos turísticos de nivel mundial.</li> </ul>	TA	X	X
			X			P	X	X
			X	X				
<b>Flora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algunas especies maderables son sobreexplotadas y no se conoce a profundidad su estado de conservación.</li> <li>El escaso conocimiento de la parte botánica causa problemas en la toma de decisiones y en la implementación de medidas de conservación.</li> </ul> <p>Amenazas futuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sin medidas específicas de conservación existe un riesgo importante de extinción de varias especies, entre ellas especies de interés económico y turístico.</li> </ul>	Chi	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aún se cuenta con especies valiosas de fauna.</li> <li>En la región existen varias concesiones forestales de superficies considerables, las que se encuentran bajo régimen de aprovechamiento forestal sostenible. Esto puede contribuir a la conservación de la flora y fauna.</li> </ul>	TA	X	
		TA	X				X	X
		P	X	X				
• <b>Demografía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El despoblamiento de las áreas rurales y la concentración de dos terceras partes de la población en el área urbana, generan necesidades de servicios urbanos (alcantarillado, suministro de agua, vertederos) que difícilmente se pueden satisfacer, lo cual puede incidir negativamente en el medio ambiente.</li> <li>Los niveles de pobreza son bastantes altos, por lo que las prioridades de la población no necesariamente se enfocan en la conservación y el desarrollo sostenible sino en medidas inmediatas.</li> </ul> <p>Amenazas futuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La inmigración definitiva hacia el área rural para dedicarse a la actividad agropecuaria, podría considerarse un riesgo para la conservación y el desarrollo sostenible si los sistemas de producción utilizados no están acordes a las condiciones naturales de la región.</li> </ul>	TA	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>La densidad poblacional en bastante baja y de igual manera la presión sobre los recursos naturales.</li> <li>Los recursos naturales son la base para la generación de ingresos económicos en la región, por lo tanto, es relevante la sostenibilidad de su uso.</li> </ul>	TA	X	
			X	X				X
			X					
• <b>Cultura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La educación y cultura sobre el medio ambiente, es bastante débil en la región.</li> <li>La región tiene una fuerte influencia de la cultura brasileña, de la cultura andina y del formato cultural capitalino, que se da a conocer a través de la pérdida de las tradiciones de los pueblos originarios, entre ellas el respeto al medio ambiente y el cuidado de los recursos naturales.</li> </ul>	TA	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>La población indígena está en proceso de consolidación organizativa y de revalorización cultural, lo cual incluye el manejo sostenible de los recursos naturales en sus territorios.</li> </ul>	TA	X	X
			X	X				

Tema	Problemas	UV	C	DS	Potenciales	UV	C	DS
<b>Servicios e infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el área rural, los servicios e infraestructura de salud son precarios y las prácticas preventivas de salud por parte de la población son limitadas. Esto genera que los indicadores de salud sean preocupantes.</li> <li>Los servicios de suministro de agua, eliminación de excretas y energía son bastante restringidos en la región</li> <li>La seguridad alimentaria y la producción agropecuaria enfrentan graves problemas de disponibilidad de agua en los periodos y años de sequía.</li> <li>Los indicadores de educación muestran grandes limitaciones en la formación y desarrollo de capacidades.</li> <li>Los servicios y la infraestructura de transporte vial, ferroviario y aéreo en la región son estables pero de calidad regular, lo cual limita el desarrollo económico productivo.</li> </ul> <p>Amenazas futuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si no se implementan sistemas de servicios públicos de suministro de agua, eliminación de excretas y suministro de energía sostenibles con el medio ambiente, en el mediano plazo se verán graves daños al medio ambiente por contaminación de agua, contaminación de residuos sólidos, mayor deforestación por tala indiscriminada.</li> </ul>	TA		X				
			X	X				
			X	X				
			X	X				
			X					
			X					
<b>Marco organizativo-institucional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las instituciones y organizaciones de la región tienen un fuerte accionar político-reivindicativo, sin embargo, la ejecución y coordinación interinstitucional de acciones concretas es bastante débil.</li> <li>La gestión de proyectos (formulación, canalización financiera y ejecución) por parte de instituciones y organizaciones locales es bastante limitada a causa de los restringidos recursos humanos y económicos con los que se cuenta.</li> </ul> <p>Amenazas futuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A la hora de concertar con los diversos grupos de interés de la región, se puede observar una progresiva brecha cada vez mas notoria entre los representantes de instituciones/organizaciones y sus bases, esto genera dificultades cada vez mayores para coordinar e implementar acciones en beneficio de la región.</li> </ul>	TA	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la región se cuenta con una estructura organizativa e institucional que comprende a todos los grupos de interés.</li> </ul>	TA	X	X
			X	X				
			X	X				

Tema	Problemas	UV	C	DS	Potenciales	UV	C	DS
<b>Derechos sobre la tierra y los recursos naturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe inseguridad jurídica respecto a los derechos sobre la tierra y los recursos naturales, debido a un importante nivel de sobreposición entre los derechos de propiedad, derechos de uso y derechos de gestión, consecuencia de una alta demanda por los mismos.</li> <li>La gran parte de las propiedades agrarias privadas y comunitarias están en proceso de saneamiento;</li> <li>Las demandas de nuevas TCO han creado conflictos entre la población indígena y el resto de los actores locales.</li> <li>Las Areas Protegidas existentes de la región no están consolidadas por falta de zonificación interna y otros instrumentos de gestión.</li> <li>Las áreas de mayor importancia biológica-ecológica para la conservación en la región, se encuentran sin status de protección al no ser incluidas dentro de las Areas Protegidas existentes.</li> </ul> <p>Amenazas futuras: La declaración de nuevas Areas Protegidas o su ampliación podría resultar difícil de lograr, ya que existen alrededor de 3 millones de hectáreas en Areas Protegidas de la región y la población local no tiene claro el beneficio de las mismas.</p>	TA	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alrededor de 3 millones de hectáreas están dentro de Areas Protegidas de la región las que incluyen áreas importantes para la conservación.</li> </ul>	TA	X	
<b>Estructura agraria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La tecnología de la producción agrícola y pecuaria es en su mayoría rústica con baja inversión.</li> <li>El manejo no adecuado del fuego invade bosques.</li> <li>La productividad agrícola y pecuaria por superficie, es bastante baja. Los ingresos de igual manera.</li> <li>La mayoría de las familias campesinas establecen sus chacos y después de algunos años lo abandonan para desmontar otro terreno.</li> <li>La asistencia técnica a la producción agrícola y pecuaria es limitada</li> <li>Una parte considerable de los productores agropecuarios medianos y grandes, no tienen como actividad principal la primaria, lo cual explica en parte la baja productividad.</li> <li>Los sistemas agrarios agrupan a los productores que tienen el mayor impacto sobre los recursos naturales, cuyos sistemas de producción se basan principalmente en el aprovechamiento extractivo.</li> </ul> <p>Amenazas futuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La superficie en uso ganadero tiene tendencia a la ampliación, lo cual incluye también áreas de bosque</li> <li>La colonización de campesinos andinos podría significar una amenaza de agricultura migratoria sobre áreas de bosque.</li> </ul>	TA Chi TA	X X X X X	X X X X	<ul style="list-style-type: none"> <li>La producción pecuaria tiene buen acceso al mercado boliviano y brasileño</li> </ul>	TA		X
<b>Tema</b>	Problemas	UV	C	DS	Potenciales	UV	C	DS

<b>Actividad forestal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los volúmenes de aprovechamiento forestal están muy por debajo de los volúmenes autorizados según el potencial total de cada área.</li> <li>Los costos de producción forestal son altos y el sistema de procesamiento y comercialización bastante débil.</li> <li>El sector forestal es bastante individualista y esto debilita su capacidad de desarrollo.</li> <li>El sector forestal no cuenta con una política de apoyo real a la producción y comercialización de parte del Gobierno Central.</li> <li>El sector ilegal deforesta y degrada áreas forestales paulatinamente, estableciendo un fuerte competencia sobre el sistema legal.</li> <li>El control e información sobre el sector ilegal es bastante deficiente.</li> </ul> <p>Amenazas futuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La transformación de tierras con potencial forestal en tierras de uso agropecuario por desconocimiento del aprovechamiento forestal y necesidad de ingresos a corto plazo</li> <li>Si el sector forestal no entra en un ciclo de desarrollo con apoyo institucional existe el peligro de que caiga otra vez, en la ilegalidad.</li> </ul>	Chi	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una gran parte del área de estudio, tiene un potencial forestal alto</li> <li>La producción forestal sostenible es compatible con la conservación de bosques y con la generación de ingresos económicos</li> </ul>	Chi	X	X
<b>Actividad minera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los altos costos de producción y las limitadas condiciones de la región sumadas a la superioridad de la ocurrencia minera y condiciones favorables de Brasil, anulan las posibles inversiones en la región.</li> </ul> <p>Amenazas futuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Un crecimiento repentino de la minera a pequeña escala en áreas de bosque podría tener impacto negativo</li> </ul>	TA	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desde el punto de vista geológico, el segmento boliviano es interesante con ocurrencias importantes de minerales como oro, cobre, níquel, amatista, berilio, etc.</li> </ul>	TA	X	X
<b>Actividad industrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sector industrial no cuenta con las condiciones básicas de infraestructura y servicios para su desarrollo en toda la región, su localización actual se limita a los municipios de Puerto Suárez y Puerto Quijarro.</li> </ul>	TA	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>El área donde se localizan las industrias cuentan con ventajas comparativas como el sistema de transporte, mano de obra calificada de Brasil, fácil acceso da mercados internacionales</li> </ul>			X
<b>Actividad turística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasa importancia económica que se da al sector turístico, de parte de las autoridades y de los distintos sectores de la población en general.</li> <li>Los esfuerzos para desarrollar el turismo son bastante aislados.</li> </ul>	TA	X	X	<ul style="list-style-type: none"> <li>La región de estudio cuenta con atractivos naturales y culturales de alto valor que constituyen la materia prima para el desarrollo de actividades turísticas.</li> </ul>	TA	X	X

#### 1.4. Árbol de problemas

(P.L. Ibisch, K. Columba & R. Justiniano)

La identificación de problemas y potenciales presentada en el cuadro II.D.2.1, p. II.224-228, ha servido como base para un análisis jerárquico de los problemas principales que deben reflejarse en líneas de acción del Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible (Fig. II.D.1.6, p. II.230).

El problema principal identificado es la amenaza de pérdida de viabilidad e integridad a mediano plazo de la biodiversidad de la región. Es importante recalcar que este problema está identificado teniendo en cuenta los escenarios de las amenazas futuras. Por lo tanto, significa que la estrategia que debe enfrentar este problema es proactiva y no reactiva – muchos impactos ya están activos, pero aún en una escala menor. Se trata de una situación que sin duda es muy buena y casi ya excepcional en el ámbito de la conservación. Principalmente, se debe al buen estado de conservación de la biodiversidad en el área de estudio que se ilustrará muy claramente en uno de los capítulos siguientes (cap. C, p. II.143).

Las causas del problema principal son casi exclusivamente relacionadas a actividades humanas en la zona; la única excepción son los cambios climáticos esperados que tienen posiblemente también causas antropogénicas, pero a nivel global y continental. Cabe mencionar que el esquema simplificado del 'árbol de problemas' no indica que muchos problemas del mismo nivel jerárquico tienen interrelaciones sistémicas. Sin duda, para dar un ejemplo, los efectos de los cambios climáticos pueden ser agravados por la deforestación y fragmentación de los bosques en la zona, y a su vez, podrán acelerar la degradación de los bosques.

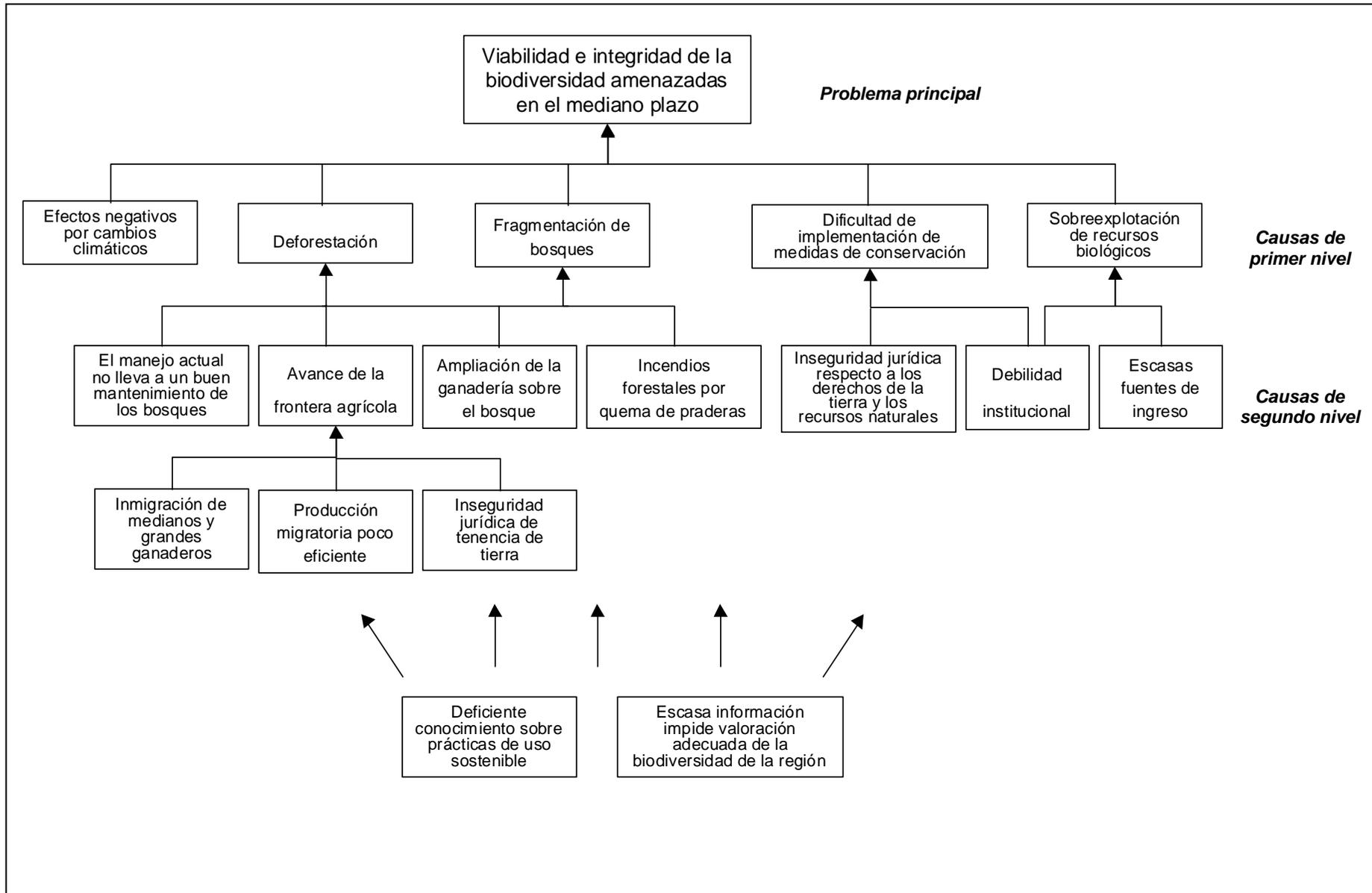
*El esquema simplificado del 'árbol de problemas' no indica que muchos problemas del mismo nivel jerárquico tienen interrelaciones sistémicas*

Ya en esta fase de la planificación se identifican algunas líneas de acción del Plan por presentarse en la tercer Sección del presente documento, las que deben enfrentar los problemas principales:

- lucha contra deforestación, fragmentación y efectos climáticos a través de programas de protección de ecosistemas garantizando la conectividad intra- e inter-ecoregional,
- lucha contra la sobreexplotación de recursos biológicos,
- apoyo a la gestión institucional,
- seguridad jurídica, especialmente en relación al ordenamiento territorial,
- apoyo al manejo forestal,
- mitigación de impactos negativos de actividades agropecuarias,
- educación ambiental,
- investigación que permita valorar adecuadamente la biodiversidad.

**Fig. II.D.1.6 Arbol de problemas**

## Arbol de problemas



## 2. Valoración biológica-ecológica

(S. Reichle & P.L. Ibisch)

El Valor biológico-ecológico<sup>1</sup> describe la importancia relativa de la biodiversidad y de los procesos biológicos y ecológicos de un área en comparación con otras áreas de las mismas ecoregiones.

La Valoración biológica-ecológica se basa en cinco diferentes variables: diversidad biológica estimada, endemismo estimado, importancia ecológica sobresaliente de unidades de vegetación, corredores naturales y homogeneidad de bosques.

- La diversidad biológica estimada (Fig. II.D.2.1, p. II.233) se genera al integrar la diversidad estimada de anfibios (Fig. II.A.28, p. II.71), aves (Fig. II.A.27, p. II.69), mamíferos (ver Fig. II.A.26, p. II.67), flora (Fig. II.A.20, p. II.49) y tipos de vegetación (Fig. II.A.22, p. II.55). El resultado, naturalmente, muestra que las zonas de mayor diversidad son aquellas donde encontramos un mosaico de diferentes unidades de vegetación, en especial si éstas se encuentran o están cerca de áreas con serranías y en zonas de intersección de unidades de vegetación de bosques con áreas abiertas de sabanas o cerrado. También muestra que la diversidad en áreas de bosques homogéneos es comparativamente baja.
- El endemismo estimado (Fig. II.D.2.2, p. II.234) es resultado de la integración del endemismo estimado de flora (Fig. II.A.23, p. II.61 ) y fauna (Fig. II.A.30, p. II.75). Se obtuvo que las áreas con mayor endemismo estimado son las regiones del Cerrado y las Serranías. Tiene un patrón muy similar al mapa de diversidad biológica, pero da más valor a las áreas de bosque y menos a las zonas de intersección cerca del Pantanal.
- Valores ecológicos sobresalientes de ecosistemas (Fig. II.D.2.3, p. II.235). Se identificaron como importantes en bosques montanos, bosques ribereños y cuerpos de agua (sin incluir ríos) mayores a 150 hectáreas. Las áreas de vegetación de mayor importancia ecológica se encuentran en el área de las Serranías de Sunsás y Bella Boca. En esta zona existe una mezcla de bosques de montaña y bosque ribereño; en un área muy particular, destacada con valor alto. Existen además de las unidades mencionadas lagunas de tamaños notables.
- Corredores naturales (Fig. II.D.2.4, p. II.236). Se identificaron los que se encuentran a lo largo de las serranías y bosques ribereños. Las serranías también funcionan como corredores altitudinales. La importancia de los bosques ribereños y de las serranías para la migración ya fueron destacados por diferentes autores (por ejemplo<sup>17</sup>).
- Homogeneidad de bosques (Fig. II.D.2.5, p. II.237). Se tienen en cuenta sólo cuadrículas con por lo menos 8000 hectáreas de bosques. Las áreas con mayor superficie de bosques homogéneos se encuentran en el Sudeste del Municipio San Rafael y en el centro, Norte y Este del Municipio San José. Otras áreas son el Noreste del Municipio Roboré, la parte Sudeste del municipio San Matías y la parte Sur del Municipio de Puerto Suárez incluida dentro de la zona de estudio.

Los bosques homogéneos de San José y San Rafael están conectados y presentan el bloque de bosque homogéneo más grande en toda el área.

El resultado de la sobreposición de estas cinco variables es la Valoración biológica ecológica. La Fig. II.D.2.6, p. II.238, muestra los Valores biológicos – ecológicos de la zona en cuadrículas, sin tener en cuenta la influencia humana existente. Los valores más altos se encuentran en el área de la Serranía de Sunsás y sus alrededores.

A continuación el detalle de las siguientes figuras:

**Fig. II.D.2.1 Diversidad biológica estimada**

**Fig. II.D.2.2 Endemismo estimado de flora y fauna según unidades de vegetación**

**Fig. II.D.2.3 Valores ecológicos sobresalientes de ecosistema**

**Fig. II.D.2.4 Corredores naturales**

**Fig. II.D.2.5 Homogeneidad de bosques**

**Fig. II.D.2.6 Valor Biológico-Ecológico**

San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

San José

Roboré

Puerto Suarez

Puerto Quijarro

PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

### DIVERSIDAD BIOLÓGICA ESTIMADA

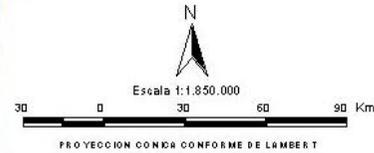
#### LEYENDA

Valoración

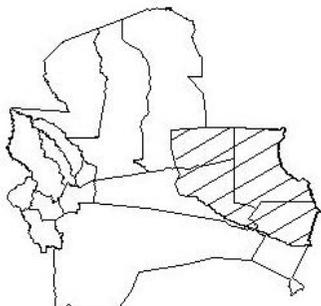
- Muy alta
- Alta
- Regular
- Baja
- Muy baja

Signos convencionales

- o Capital municipal
- Límite municipal
- Área de estudio
- Cuadrícula de 5'



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE  
SANTA CRUZ - BOLIVIA



Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

San José

Roboré

Puerto Suarez

Puerto Quijarro

PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE DEL BOSQUE SECO CHQUITANO

### ENDEMISMO ESTIMADO DE FLORA Y FAUNA SEGUN UNIDADES DE VEGETACION

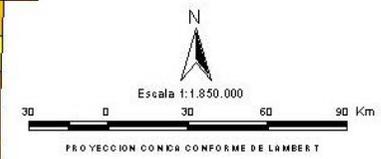
#### LEYENDA

Valoración

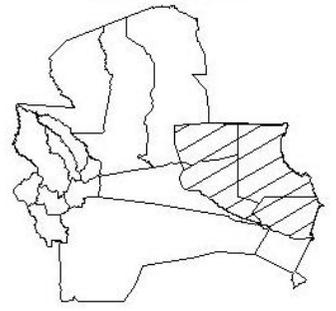
- Muy alto
- Alto
- Regular
- Bajo
- Muy bajo

Signos convencionales

- Capital municipal
- Límite municipal
- Area de estudio
- Cuadrícula de 5'



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE SANTA CRUZ - BOLIVIA



Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
 Límite municipal: COMLIT, 2000  
 Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

San José

Roboré

Puerto Suarez

Puerto Quijarro

PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**VALORES ECOLOGICOS  
SOBRESALIENTES DE  
ECOSISTEMAS**

**LEYENDA**

Valoración

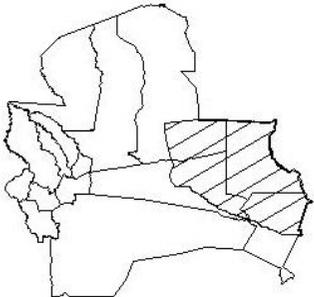
- Alto
- Regular
- Bajo
- Muy bajo
- Ninguno

Signos convencionales

- Capital municipal
- Límite municipal
- Area de estudio
- Cuadrícula de 5'



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE  
SANTA CRUZ - BOLIVIA



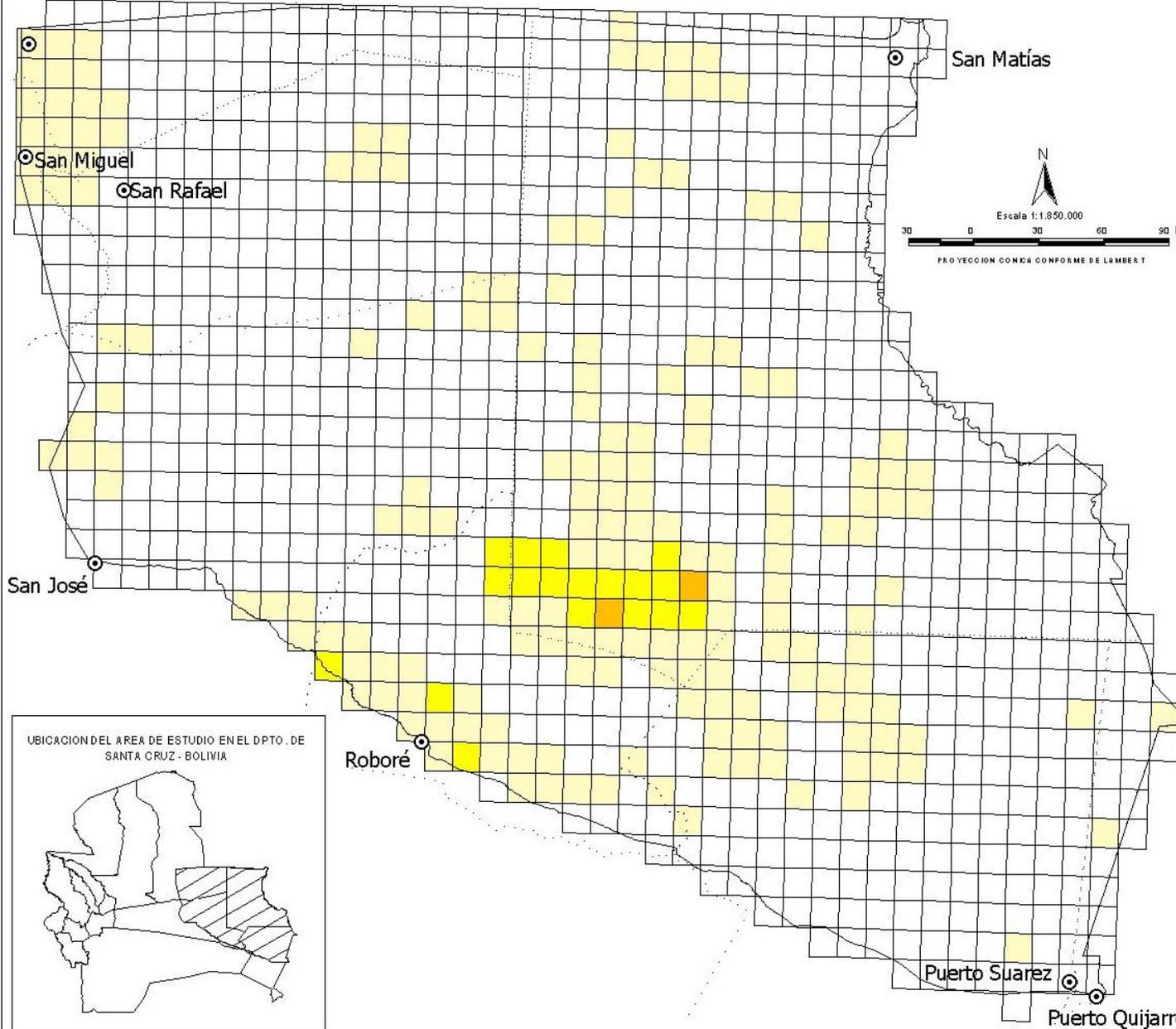
Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



San Ignacio



PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

### CORREDORES NATURALES

#### LEYENDA

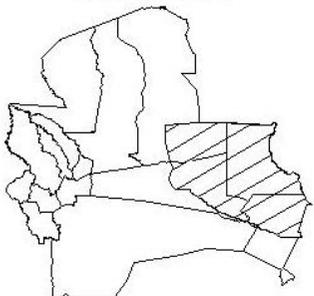
Valoración

-  Serranía alta y bosque ribereño
-  Serranía alta o serranía baja y bosque ribereño
-  Serranía baja o bosque ribereño
-  Otros

Signos convencionales

-  Capital municipal
-  Límite municipal
-  Área de estudio
-  Cuadrícula de 5'

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE  
SANTA CRUZ - BOLIVIA



Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

San José

Roboré

Puerto Suarez

Puerto Quijarro

PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

### HOMOGENEIDAD DE BOSQUES

#### LEYENDA

Valoración

-  Con bloque de bosques no fragmentados de más de 800 hectareas
-  Ninguno

Signos convencionales

-  Capital municipal
-  Límite municipal
-  Area de estudio
-  Cuadrícula de 5'

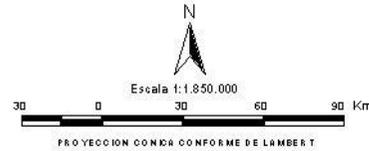
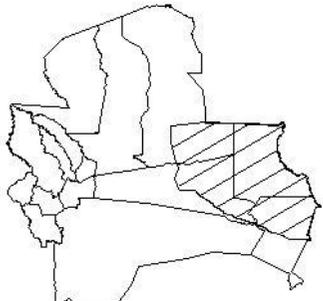
Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE  
SANTA CRUZ - BOLIVIA



PLAN DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**VALOR  
BIOLÓGICO - ECOLÓGICO**

**LEYENDA**

**Valoración**



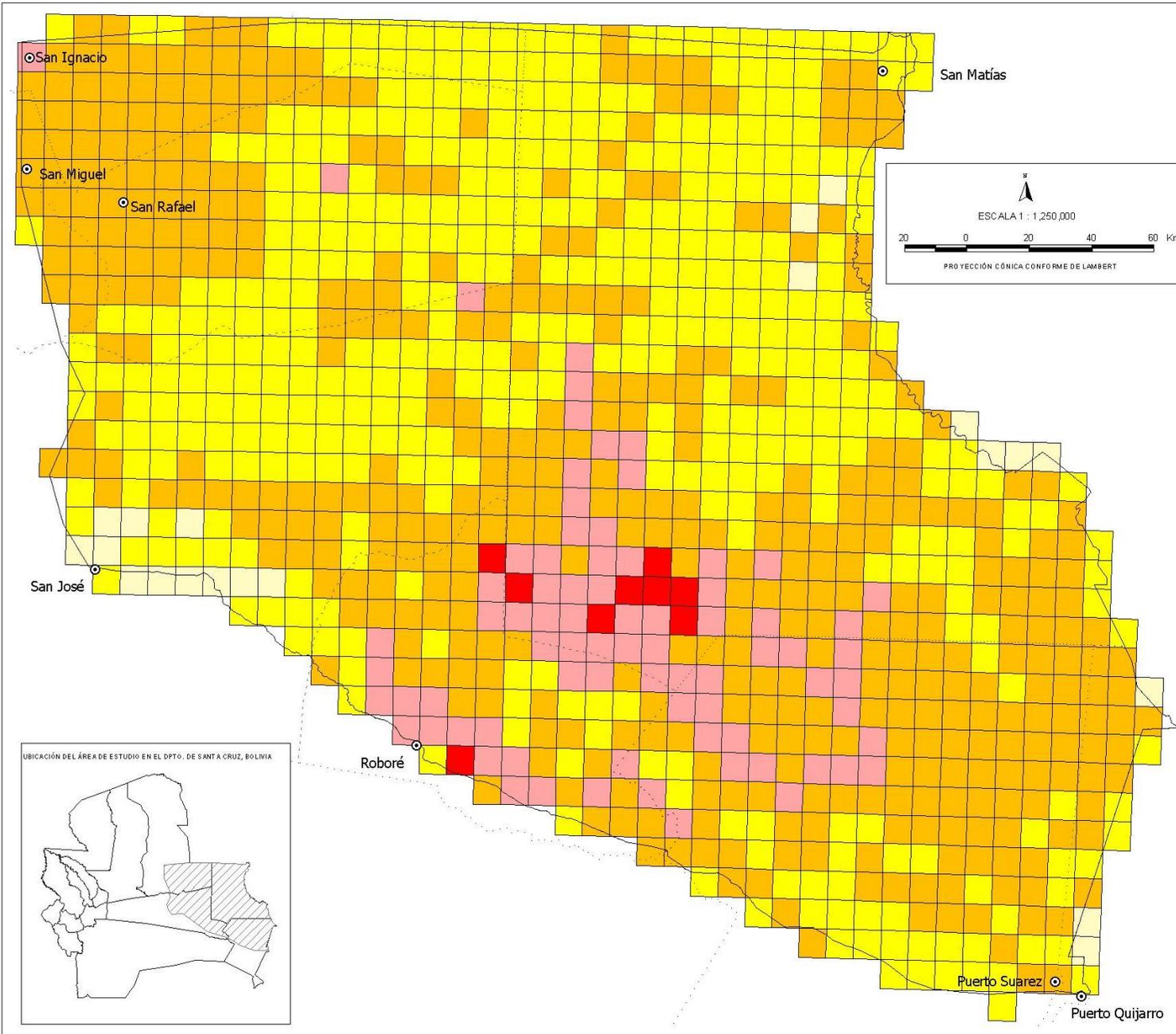
**Signos convencionales**



**Fuentes:**

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 2001

Agosto, 2001



### 3. Estado de Conservación

(K. Columba, P. L. Ibisch & S. Reichle)

El Estado de conservación describe las condiciones para la biodiversidad de un área, debido a actividades humanas que conllevan a la degradación de un ecosistema natural o de partes de él<sup>18</sup>.

Se obtuvo a través del análisis de cinco variables, seleccionadas por su incidencia en las condiciones que afectan el mantenimiento de la diversidad del área de estudio. Estas fueron: el impacto por la densidad poblacional, impacto por acceso vial y gasoducto, impacto por acceso fluvial, impacto por uso de tierra e impacto por actividades forestales.

- **Impacto por densidad poblacional** (Fig II.B.4, P. II.104), la población se concentra en los centros urbanos donde el impacto es mayor. Las comunidades tienen densidad media y baja con el respectivo impacto; y el resto del área, muy baja densidad y muy bajo impacto.
- **Impacto por acceso vial y gasoducto** (Fig III.D.1.4, p. 219, cap. D.1.2.4, p. II.218), se consideraron las vías de comunicación terrestres y las obras civiles como el gasoducto y la vía férrea. Las vías troncales de comunicación tienen un fuerte impacto sobre el estado de conservación, las secundarias y terciarias presentan impactos bajos y muy bajos en general.
- **Impacto por acceso fluvial** (Fig. II.D.1.5, p. II.221, cap. D.1.2.4, p. II.218), se consideraron las vías fluviales y cuerpos de agua con acceso a ríos navegables, éstos últimos ubicados en la región de Pantanal se valoraron como de impacto mediano y las vías fluviales como de muy bajo impacto sobre el estado de conservación.
- **Impacto por uso de tierra** (Fig. II.D.1.2, p. II.215, cap. D.1.2.1, p. II.213), se consideraron los cambios de uso de tierra por causas antrópicas como variables importantes de alteración del estado de conservación. Las variables fueron la deforestación, el cambio de uso de áreas abiertas y semiabiertas, la deforestación alrededor de áreas pobladas y la ganadería extensiva en áreas abiertas y semiabiertas. Los resultados mostraron impactos muy altos y altos por deforestación en áreas específicas como los centros más poblados, el área correspondiente a la colonia menonita del municipio de San José y las intersecciones de caminos, todos sobre los bordes del área de estudio siguiendo los caminos troncales, con excepción del límite fronterizo con Brasil. El impacto por uso en áreas abiertas y semiabiertas, así como el de la ganadería extensiva mostró impactos bajos y muy bajos.
- **Impacto por actividades forestales** (Fig. II.D.1.3, p. II.217), se consideraron las Áreas Anuales de Aprovechamiento (AAA) de concesiones forestales y el aprovechamiento informal proyectado en los caminos que se encuentran sobre áreas de bosque. El impacto fue valorado como bajo para ambos criterios, localizándose en los bordes del área de estudio siguiendo los caminos troncales y en líneas transversales que cruzan el área.

Como se puede observar en la Fig. II.D.3.1, p. II.240, los resultados de la integración de estas cinco variables muestran un estado de conservación muy bueno y bueno al interior del área de estudio en lo que podría ser un corredor transversal desde el Noroeste hacia el Sureste del área en los límites de vecindad intermunicipal de casi todos los municipios.

Los límites del área de estudio, con excepción del fronterizo con Brasil, presentan valores de estado de conservación entre muy críticos y regulares, esto se debe a la presencia de los caminos, los centros poblados y el mayor uso de tierra alrededor de áreas antrópicas.

*Un estado de conservación muy bueno y bueno al interior del área de estudio*

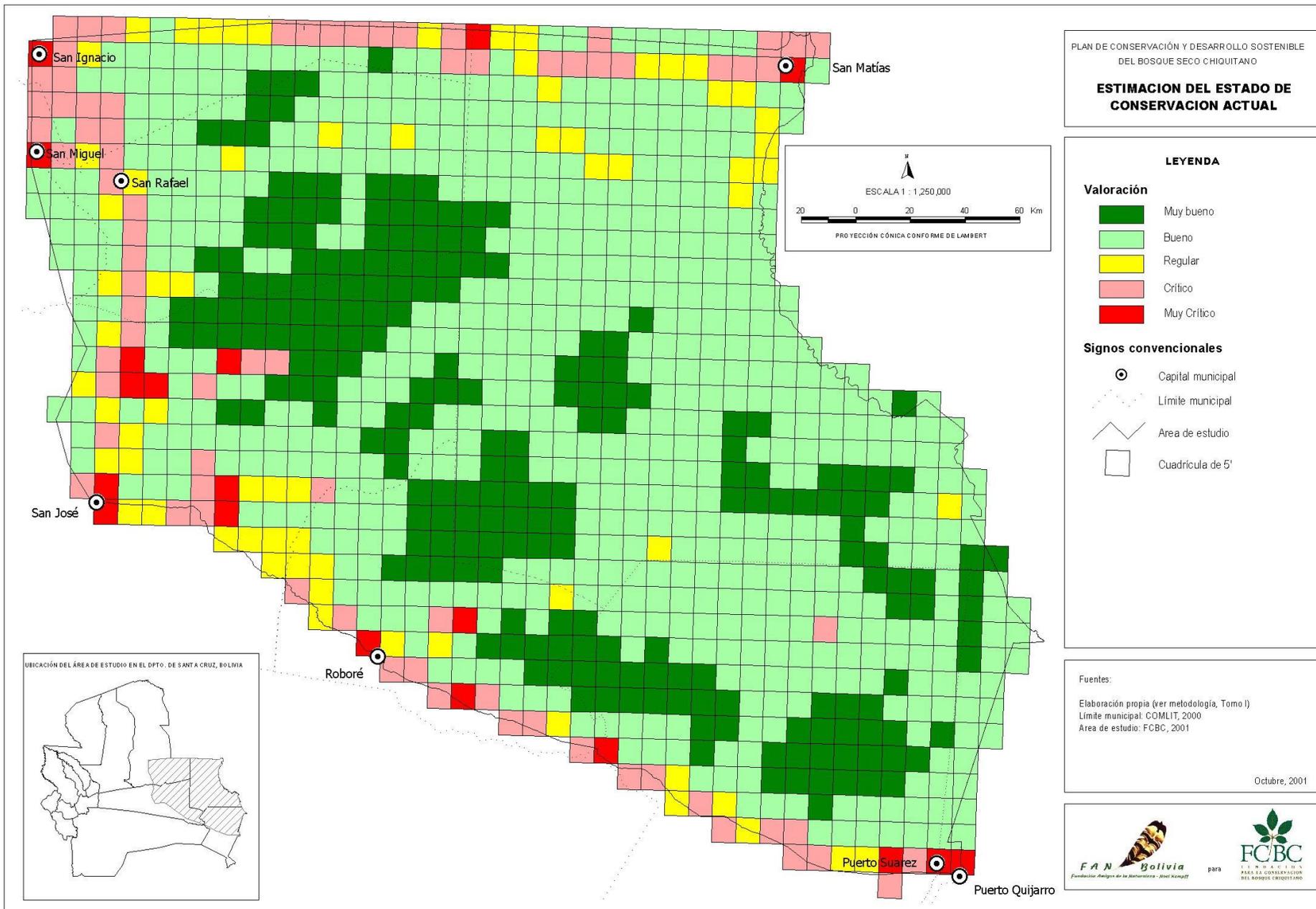
#### 4. Prioridades espaciales

Se obtienen a partir de la integración de los resultados de la valoración biológica y ecológica más el estado de conservación.

En la Fig. II.D.4.1, p. II.242, se observan que las prioridades espaciales muy altas y altas tienen una distribución mosaica en el área de estudio. Existen varias de ellas agrupadas en un bloque localizado en el centro Sur del área de estudio dentro de la jurisdicción municipal de Roboré, San Matías y Puerto Suárez. Este bloque incluye las Serranías de Sunsás y sus alrededores, cuales son las áreas de mayor importancia para la conservación en toda la región. Algunas cuadrículas de prioridad alta se encuentran en los municipios de Puerto Quijarro, San Rafael, San José y San Ignacio.

*Son las áreas  
de mayor  
importancia  
para la  
conservación  
en toda la  
región*

Una gran parte del resto del área muestra prioridad espacial mediana; y los límites del área de estudio, con excepción del fronterizo con Brasil, presentan valores bajos y muy bajos de prioridad.



## 5. Visión de biodiversidad y prioridades espaciales ajustadas (P.L. Ibisch & S. Reichle)

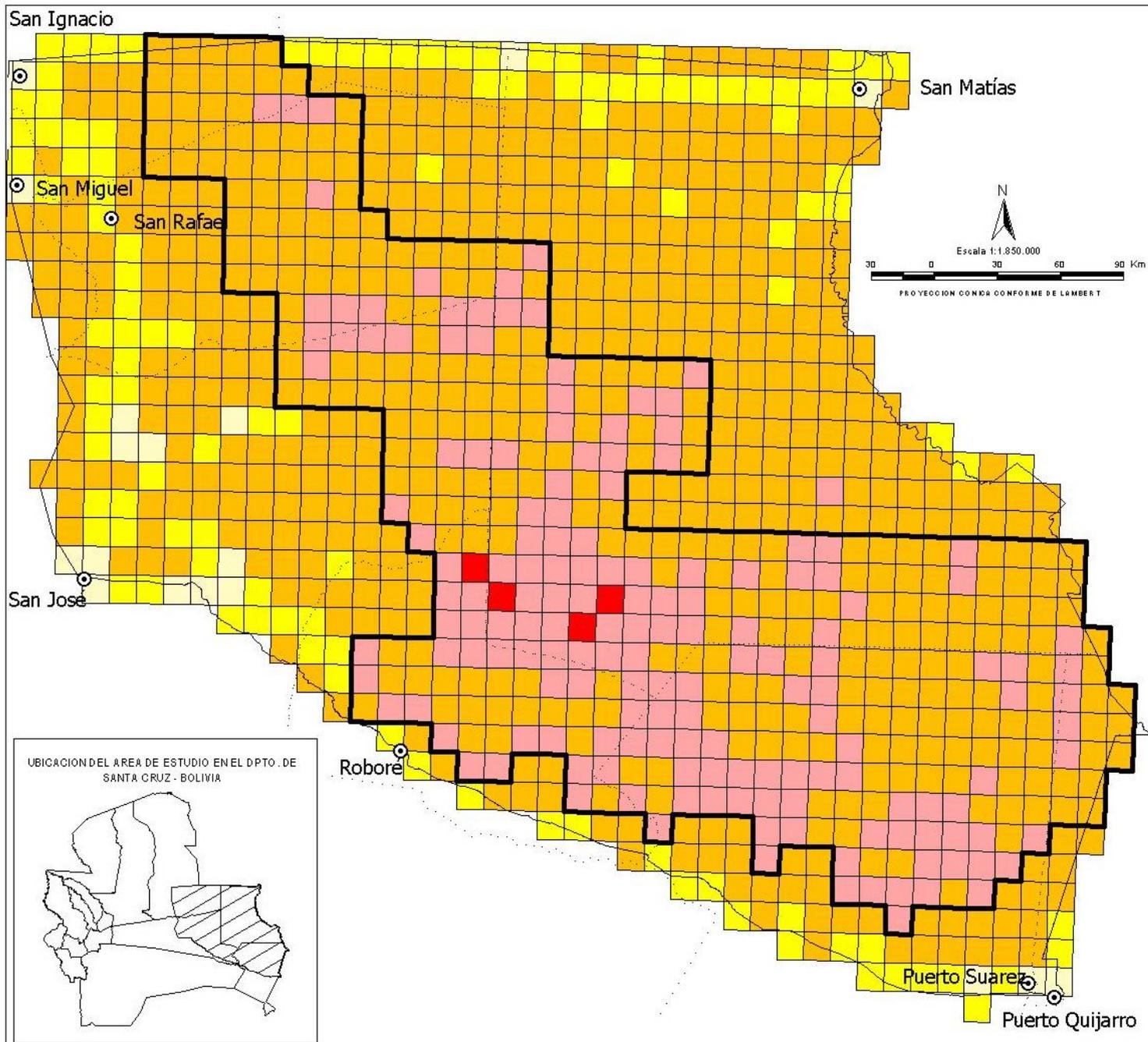
La Visión de biodiversidad es el conjunto de los objetos y objetivos de conservación para una cierta área que permitan garantizar la persistencia de la biodiversidad a largo plazo y a la vez, representar la mayor cantidad de sus elementos y manifestaciones posibles. Describe la situación que se debe haber alcanzado en 50 años y en adelante. Para la persistencia de la biodiversidad a largo plazo es importante contar con áreas de conservación funcionales, las cuales mantengan los objetos de conservación identificados: las especies (focales), las comunidades (focales), y los procesos ecológicos, todos en sus rangos naturales de variabilidad<sup>22</sup>. La funcionalidad de las áreas incluye la capacidad de responder a cambios ambientales – sean antropogénicos o naturales. Las áreas por conservar pueden ser de diferentes tamaños dependiendo de los objetos de conservación identificados.

Por lo tanto, los objetivos y las acciones de conservación tienen escala geográfica. Pueden estar en función de:

- acciones regionales y suprarregionales (a nivel de ecoregiones y conjuntos de ellas)
- acciones a gran escala grande (nivel de paisajes)
- acciones de escala intermedia (nivel de ecosistemas)
- acciones locales (que normalmente son muy específicas a nivel de especies)

El logro de objetivos de mayor escala puede, pero no necesariamente tiene, que comprender objetivos de menor escala. Basándose en el diagnóstico de la realidad de la biodiversidad en el área de estudio y teniendo en cuenta los principios de la biología de conservación se formula la **Visión de biodiversidad general** la cual es:

Persiste a largo plazo la biodiversidad que actualmente se encuentra en el área de estudio, especialmente aquellos elementos que no se encuentran en otras regiones del mundo o aquellos que en otras partes no son viables y/o no están bien conservados.



PLAN DE CONSERVACION Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO

**PRIORIDAD ESPACIAL  
PARA LA CONSERVACION  
(AJUSTADA)**

**LEYENDA**

Valoración

- Muy alta
- Alta
- Regular
- Baja
- Muy baja

Signos convencionales

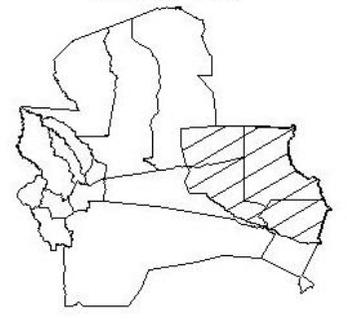
- Capital municipal
- Límite municipal
- Área de estudio
- Límite área de alta prioridad (ajustado)
- Cuadrícula de 5'

Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límite municipal: COMLIT, 2000  
Área de estudio: FCBC, 20001

Octubre, 2001

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE SANTA CRUZ - BOLIVIA



<b>Objetos de conservación ('conservation targets')</b>	<b>Objetivos/metás de conservación ('conservation goals')</b>	<b>Implicaciones específicas</b>
Ecoregión Bosque Seco Chiquitano (BSH) y comunidades pertenecientes a otras ecoregiones que se encuentran dispersas dentro del BSC formando los paisajes característicos del área de estudio.	Se mantienen 80-90% de los bosques aún existentes, en grandes bloques y adecuadamente interconectados. Se protegen especialmente las cuencas y áreas ribereñas. Se garantiza la conectividad intercoregional, especialmente hacia los bosques amazónicos.	Ampliar el área de intervención de la FCBC hacia la Reserva forestal Bajo Paraguá y Parque Nacional Noel Kempff.
Especies endémicas de la región	Se mantienen poblaciones viables de estas especies y se garantiza la disponibilidad de los recursos requeridos por ellas.	Conservación adecuada de un buen porcentaje de áreas donde posiblemente se concentran las especies endémicas y que pueden ser lugares de especiación activa. Mejorar el conocimiento acerca de las especies endémicas y sus hábitats.
Especies no-endémicas de especial valor ecológico, cultural, científico y económico	Se mantienen poblaciones viables de estas especies y se garantiza la disponibilidad de los recursos requeridos por ellas.	Por lo menos un 50% del área está cubierta por ecosistemas más o menos naturales (bosques y sabanas).
Especies migratorias temporalmente presentes en el área	Se garantiza la disponibilidad de los recursos requeridos por estas especies.	

Esta Visión de biodiversidad se integrará con los resultados de la priorización espacial que tiene como insumos la Valoración biológica-ecológica y el Estado de conservación de los ecosistemas. Esta integración llevará al ajuste de las Prioridades espaciales de tal forma que las áreas por conservar no sólo reflejen los patrones actuales de la biodiversidad y de áreas ecológicamente importantes, sino también satisfagan las necesidades de funcionalidad de la biodiversidad.

Las Prioridades espaciales ajustadas se obtienen a partir de las Prioridades espaciales, sobreponiendo los criterios de la Visión de la biodiversidad.

La conectividad dentro y fuera del área de estudio fue el criterio más fuerte para obtener las Prioridades espaciales ajustadas.

Se obtiene un corredor de Prioridades espaciales ajustadas (Fig. II.D.4.1, p. II.242) que cruza toda el área de estudio en dirección Noroeste-Sureste y es parte de todos los municipios del área de estudio con excepción de San Miguel. Es de sobresaliente importancia para la biodiversidad en el área asegurar la conectividad dentro y con regiones fuera del área de estudio. En el siguiente capítulo se demuestran las amenazas sobre la conectividad en los próximos 20 años.

## **6. Escenarios espaciales**

(S. Reichle, K. Columba & P. L. Ibsch)

Los escenarios espaciales son un conjunto de variables con tendencias progresivas, que en un lapso de 20 años pueden incidir negativamente en el estado de conservación. Esto permite prever acciones en el presente para evitar que se desarrollen las variables mencionadas y afecten negativamente el estado de conservación actual.

Se construyeron dos escenarios, uno para el peor caso y otro para el mejor, y en ambos se consideraron las siguientes variables:

### **Impacto futuro por densidad poblacional**

Se tiene en cuenta el probable aumento en el tamaño de la población de los asentamientos humanos en el área de estudio. En ambos casos se estima un aumento de la densidad poblacional, en el peor caso mayor, lo cual genera un aumento de la superficie que ocupa el asentamiento humano (Fig. II.D.5.1, p. II.248 y Fig. II.D.5.2, p. II.249).

### **Impacto por acceso vial y gasoducto**

La tendencia de la infraestructura vial es a mejorar. Estas mejoras traen consigo un mayor acceso al territorio y por lo tanto afectan al Estado de conservación. En este escenario negativo existe una diferencia fuerte entre el mejor y el peor caso (Fig. II.D.5.3, p. II.250 y Fig. II.D.5.4, p. II.251). En ambos casos el Estado de conservación esta empeorando en comparación del estado actual. En el peor caso es de una forma mucho más fuerte en especial sobre los caminos vecinales. Se nota también que en el peor caso el futuro impacto del gasoducto es muy notable, caso que podría ocurrir en cuando no se logre cerrar bien el acceso vial sobre el mismo.

### **Impacto por acceso fluvial**

En este escenario, el impacto por acceso fluvial en el mejor caso queda como en la proyección actual (Fig. II.D.1.5, p. II.221). En el peor caso se considera que la tendencia es la intensificación de la presión sobre los recursos naturales (extracción ilegal de madera, cacería) aumenta (Fig. II.D.5.5, p. II.252).

### **Impacto por uso de tierra**

Los distintos usos de tierra y su consecuente conversión, tienen tendencia progresiva. En específico la deforestación para abrir nuevos campos para la ganadería tienen un efecto muy negativo. También tomamos en cuenta que si existen ya deforestaciones en un área, estas aumentarían notablemente en el futuro. Lo mismo ocurre con los chacos de comunidades locales. La mayor diferencia que se puede observar entre el mejor y peor caso (Fig. II.D.5.6, p. II.253 y Fig. II.D.5.7, p. II.254 ) es la posible de la ganadería en áreas boscosas.

### **Impacto por actividades forestales**

En el escenario del impacto forestal el peor y mejor caso son iguales (Fig. II.D.5.8, p. II.255). Se estima un uso de todos los bosques existentes en la región. Se estima un bajo impacto por el uso forestal en comparación de los otros impactos futuros.

### **Impacto por la construcción de vías de acceso a concesiones mineras**

En el caso de las concesiones mineras, se toma en cuenta que el impacto más fuerte lo tienen los caminos de acceso existentes que los que se abren. En el mejor caso se estima que ninguna de las concesiones que existen empezarán a funcionar en el futuro y por lo tanto no abrirán caminos. En el peor caso se toma en cuenta las concesiones mineras existentes que actualmente no cuentan con un camino de acceso y por lo tanto tendrían que construirlo (Fig. II.D.5.9, p. II.256).

### **Escenarios espaciales peor caso**

Los resultados para los escenarios del peor caso, muestran un futuro Estado de conservación muy crítico y crítico especialmente, para las áreas donde podría avanzar la deforestación, es decir, caminos de acceso, centros poblados y ganadería aledaña a bosque. El núcleo del área de alta prioridad espacial probablemente no sería muy impactado, pero sí, fragmentado el corredor de las Prioridades espaciales ajustadas (Fig. II.D.5.10, p. II.257). También hubiera perdida de la conectividad de la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano con las regiones al Norte en la parte de la Amazonia, lo que sería fatal fatal para la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano en el caso de un cambio climático como se ha destacado anteriormente.

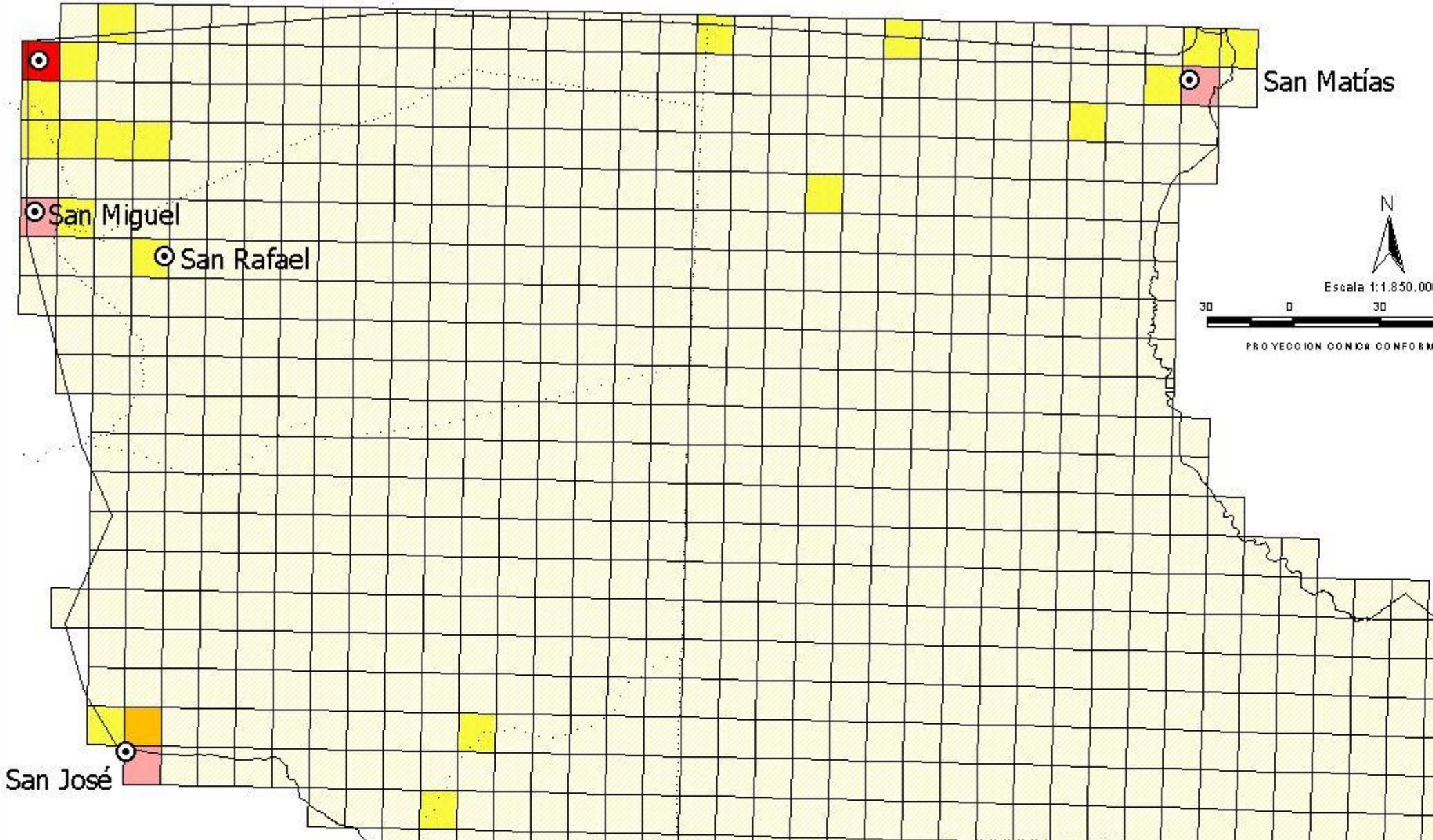
### **Escenarios espaciales mejor caso**

Los resultados para los escenarios del mejor caso, muestran un futuro Estado de conservación crítico y muy crítico exclusivamente en los bordes del área de estudio en los caminos troncales y poblaciones principales. El resto del área no sería afectada fuertemente, manteniéndose la conectividad dentro del corredor de las Prioridades espaciales ajustadas (Fig. II.D.5.11p. II.258).

A continuación el detalle de las siguientes figuras:

<b>Fig. II.D.5.1 Escenario impacto por densidad poblacional (mejor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.248</b>
<b>Fig. II.D.5.2 Escenario impacto por densidad poblacional (peor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.249</b>
<b>Fig. II.D.5.3 Escenario impacto por acceso vial y gasoducto (mejor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.250</b>
<b>Fig. II.D.5.4 Escenario impacto por acceso vial y gasoducto (peor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.251</b>
<b>Fig. II.D.5.5 Escenario impacto por acceso fluvial (peor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.252</b>
<b>Fig. II.D.5.6 Escenario impacto por cambio en uso de la tierra (mejor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.253</b>
<b>Fig. II.D.5.7 Escenario impacto por cambio en uso de la tierra (peor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.254</b>
<b>Fig. II.D.5.8 Escenario impacto por actividad forestal (mejor y peor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.255</b>
<b>Fig. II.D.5.9 Escenario impacto por actividad minera (peor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.256</b>
<b>Fig. II.D.5.10 Estado de conservación futuro (peor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.257</b>
<b>Fig. II.D.5.11 Estado de conservación futuro (mejor caso en 20 años)</b>	<b>pag. II.258</b>

San Ignacio





San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

San José





San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

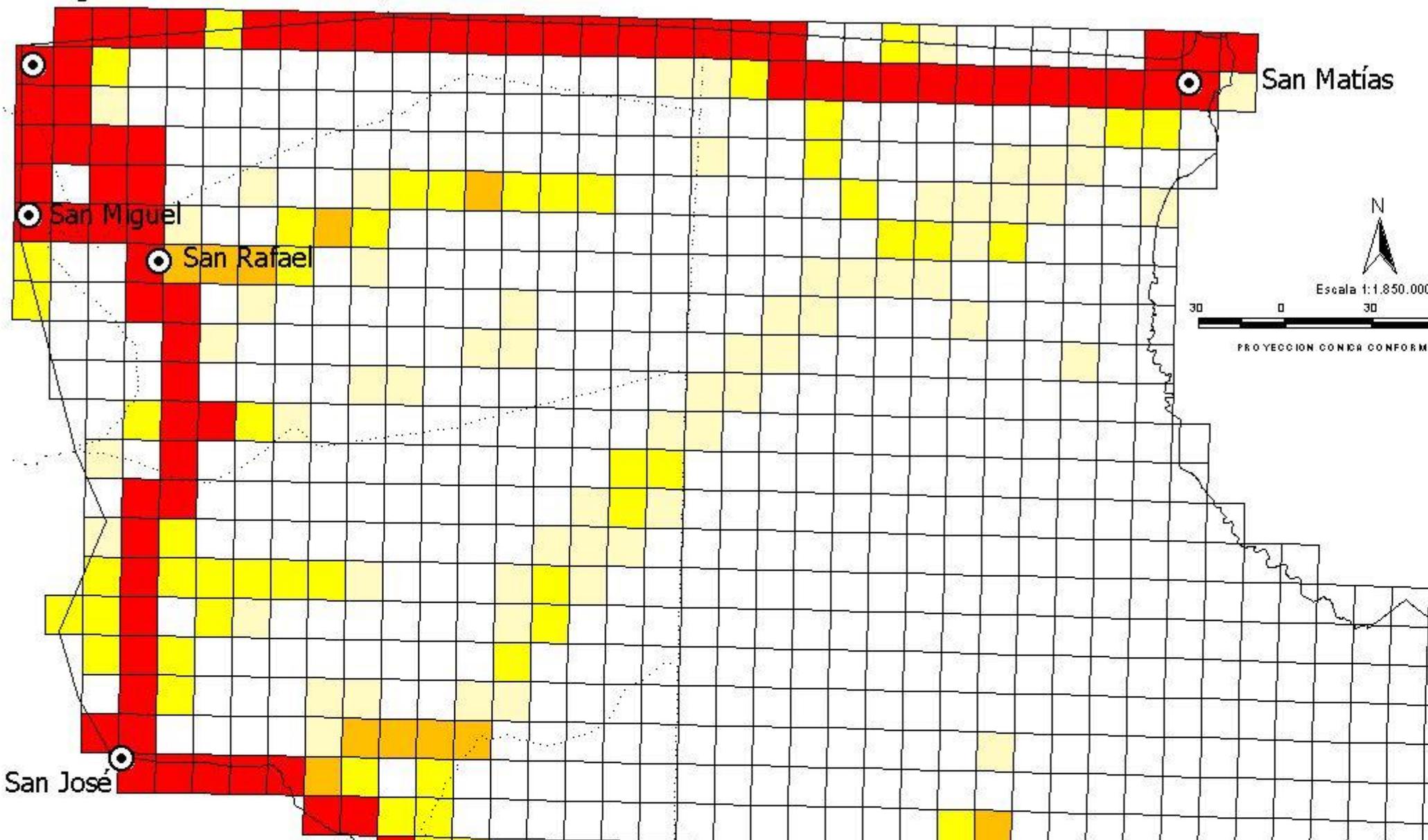
San José



Escala 1:1.850.000

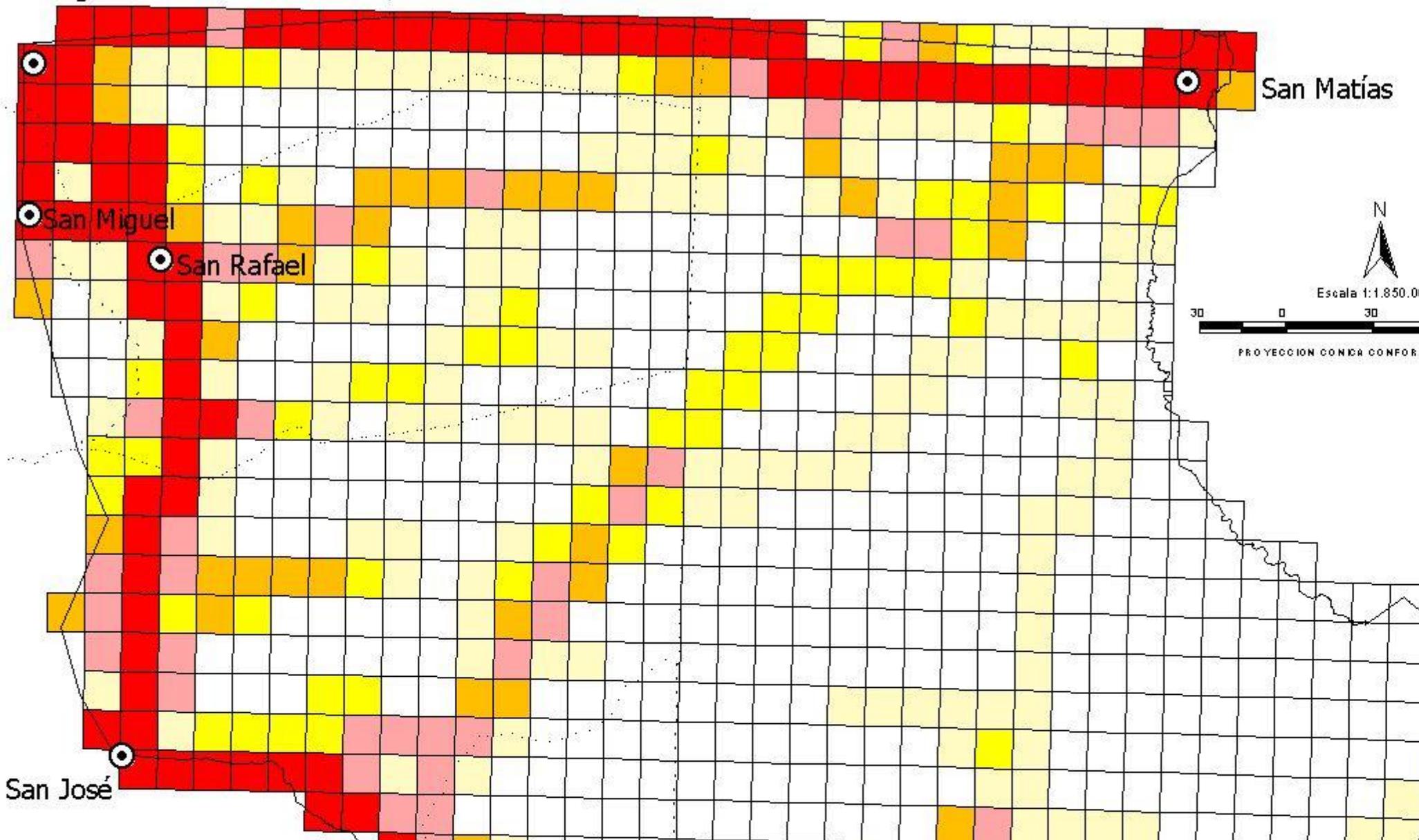


PROYECCION CONICA CONFORME





San Ignacio





San Ignacio

San Matías

San Miguel

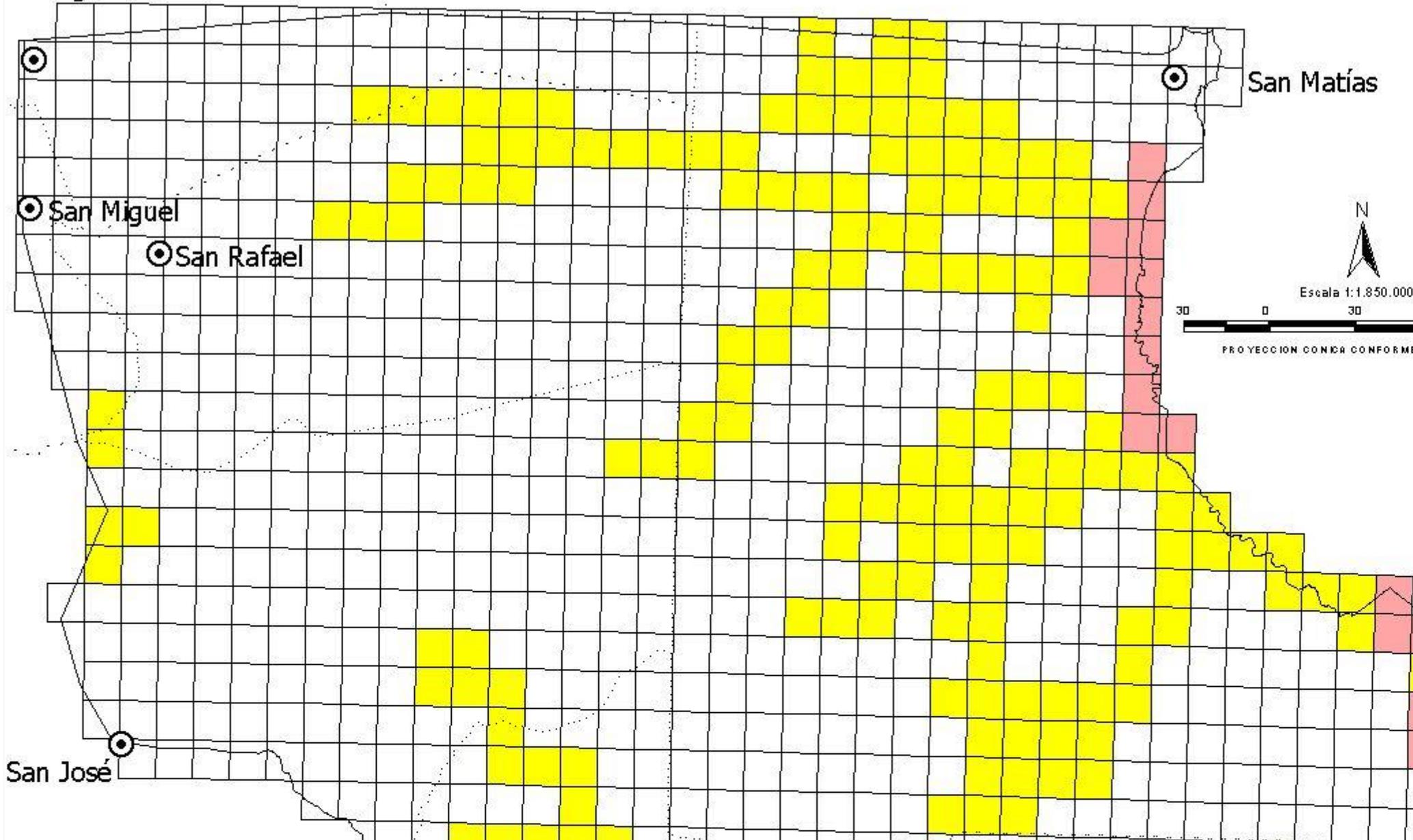
San Rafael

San José

N  
Escala 1:1.850.000

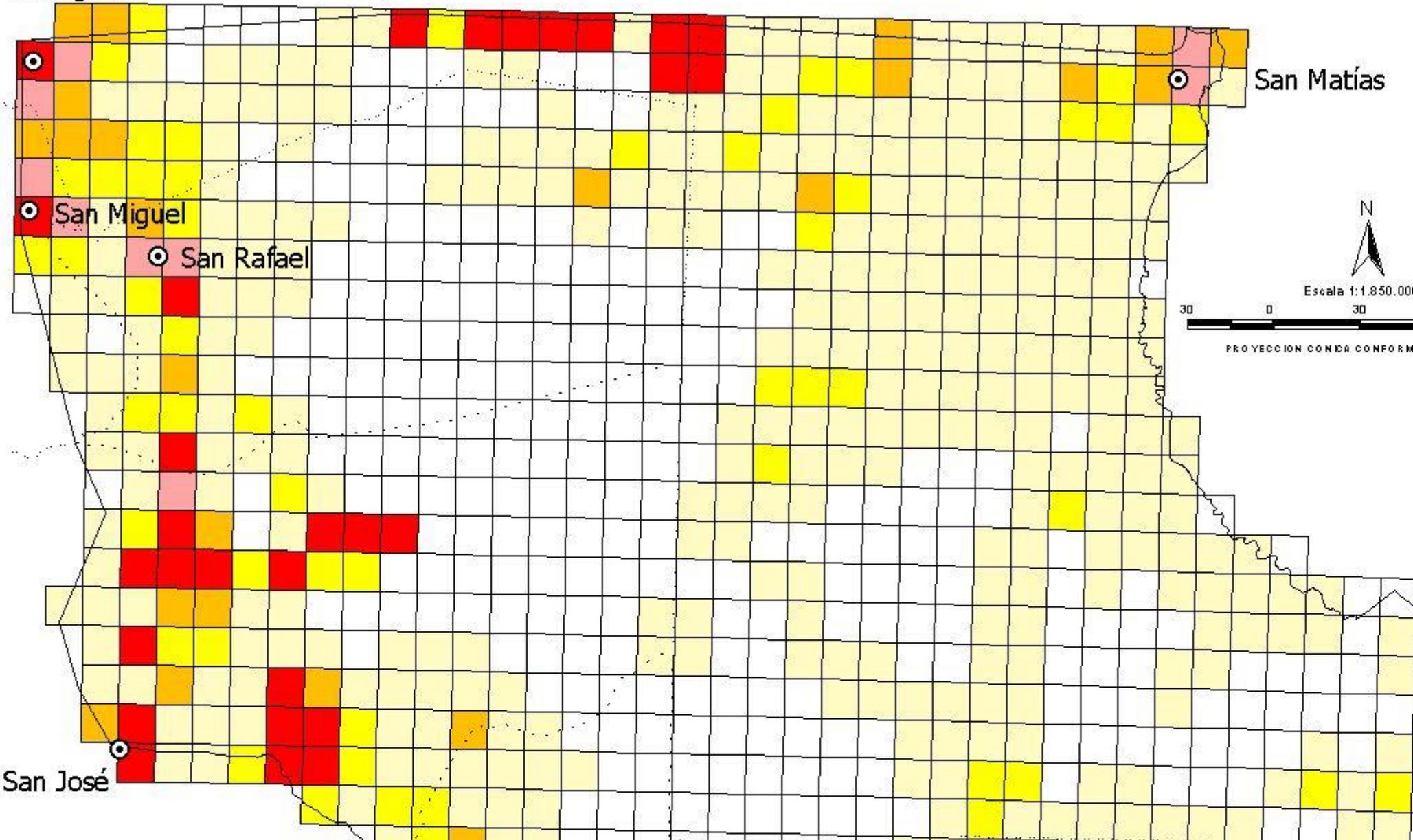


PROYECCION CONICA CONFORME





San Ignacio



San Matías

San Miguel

San Rafael

San José



Escala 1:1.850.000



PROYECCION CONDA CONFORM



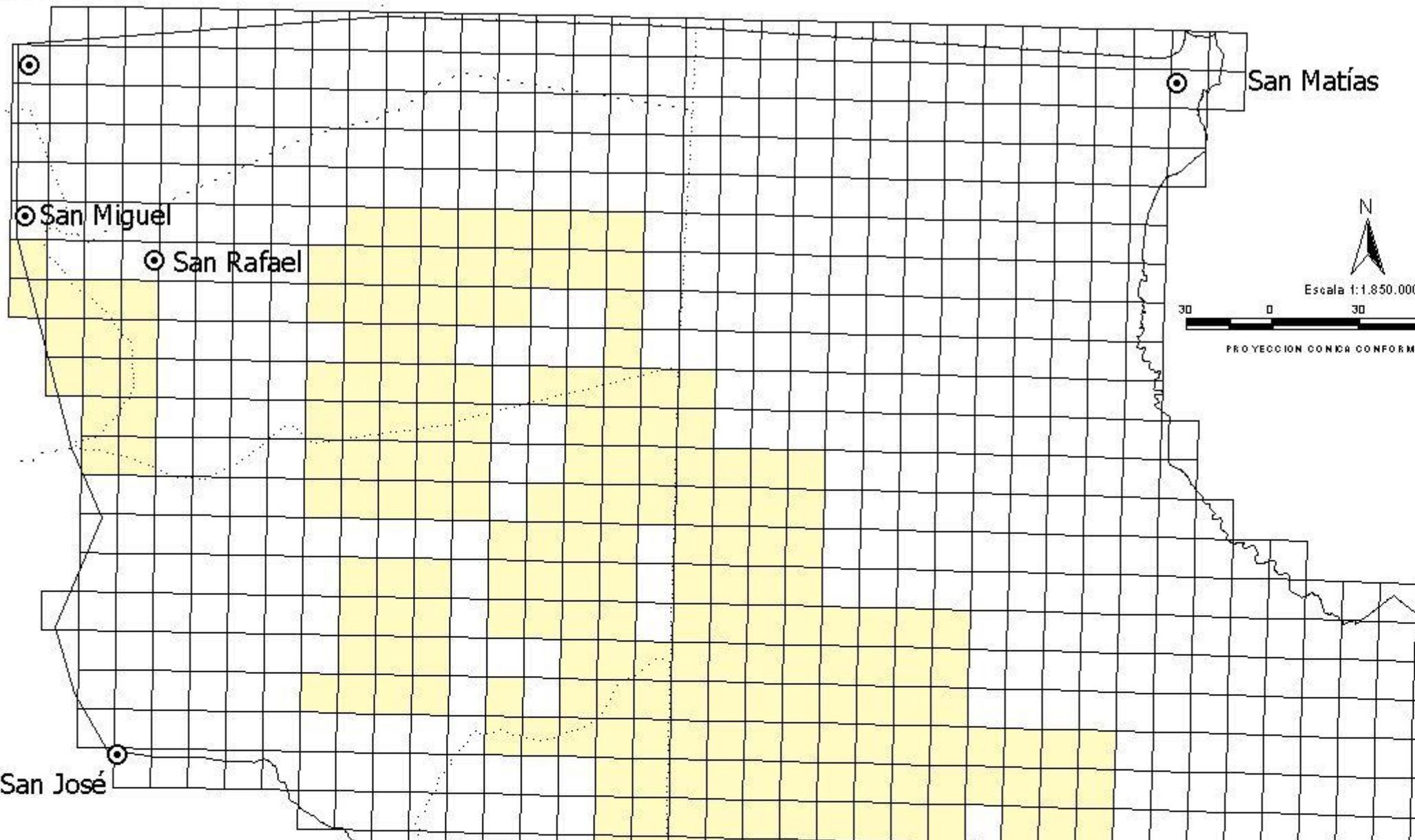
San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

San José



Escala 1:1.850.000

PROYECCION CONICA CONFORME



San Ignacio

San Matías

San Miguel

San Rafael

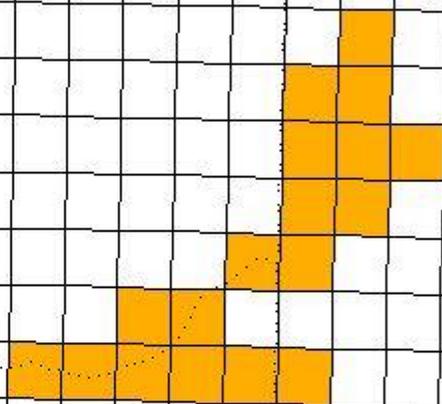
San José



Escala 1:1.850.000



PROYECCION CONICA CONFORME







PLAN DE CONSERVACIÓN Y D  
DEL BOSQUE SEC

**ESTADO DE CONSI  
PEOR CASO**

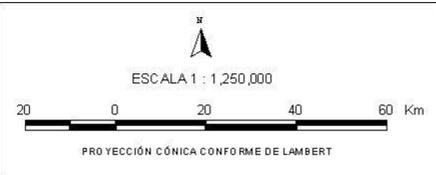
**LEYE**

**Valoración**

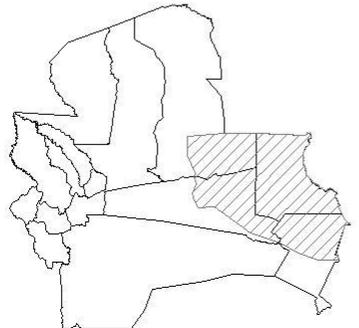
- Muy
- Buen
- Regu
- Crític
- Muy

**Signos convenc**

- Cap
- Lími
- Area
- Cuar



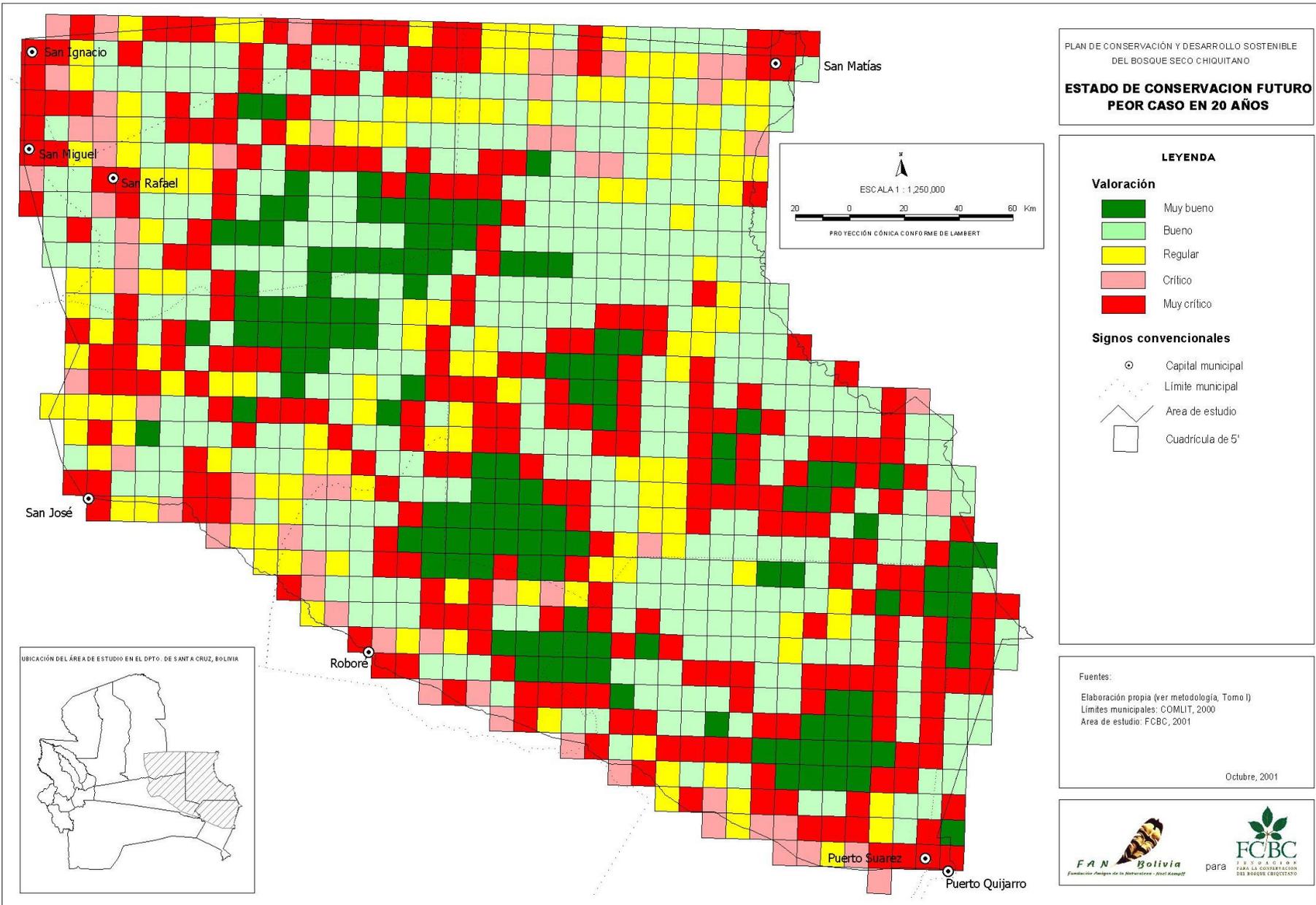
UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE SANTA CRUZ, BOLIVIA



**Fuentes:**

Elaboración propia (ver met  
Límites municipales: COML  
Area de estudio: FCBC, 200





PLAN DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHICUITANO

**ESTADO DE CONSERVACION FUTURO  
PEOR CASO EN 20 AÑOS**

**LEYENDA**

**Valoración**

- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Crítico
- Muy crítico

**Signos convencionales**

- Capital municipal
- Límite municipal
- Area de estudio
- Cuadrícula de 5'

Fuentes:

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Límites municipales: COMLIT, 2000  
Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



## 7. Prioridades espaciales temporales

(K. Columba, S. Reichle & P. L. Ibsch)

Las Prioridades espaciales temporales se obtienen de la sobreposición de los escenarios negativos con las prioridades espaciales ajustadas, determinando así, las áreas biológicas y ecológicas donde se deberían realizar acciones de conservación según prioridad de tiempo.

Se obtuvo dos mapas de Prioridades espaciales temporales (PET), uno en el peor de los casos y otro en el mejor de los casos. En ambos mapas se puede observar la combinación de cuadrículas con distintas prioridades espaciales y con distintas prioridades temporales. Resultando la siguiente escala de valoración en ambos mapas:

- Prioridad espacial muy baja a corto plazo
- Prioridad espacial muy baja a mediano plazo
- Prioridad espacial baja a largo plazo
- Prioridad espacial baja a mediano plazo
- Prioridad espacial baja a corto plazo
- Prioridad espacial mediana a largo plazo
- Prioridad espacial mediana a mediano plazo
- Prioridad espacial mediana a corto plazo
- Prioridad espacial alta a largo plazo
- Prioridad espacial alta a mediano plazo
- Prioridad espacial alta a corto plazo
- Prioridad espacial muy alta a largo plazo

Como se puede observar la Fig. II.D.6.1, p. II.260, sobre las PET en el mejor caso, la gran mayoría de las áreas de prioridad espacial alta y muy alta a mediano y largo plazo se encuentran en la parte núcleo del corredor definido en las prioridades espaciales ajustadas; el resto del corredor tiene una mayoría de prioridades espaciales medianas a largo plazo al igual que el área fuera del corredor. Los bordes del área de estudio muestran prioridades bajas y muy bajas a mediano y largo plazo, lo cual está relacionado con su bajo estado de conservación y bajo Valor biológico-ecológico ya en la actualidad.

Las PET en el peor de los casos se pueden observar en la Fig. II.D.6.2, p. II.262, las áreas de prioridad espacial alta a corto y mediano plazo son las mismas que en el mejor caso y se encuentran en la parte núcleo del corredor definido en las prioridades espaciales ajustadas; las prioridades espaciales muy altas a largo plazo también se encuentran en el núcleo. El resto del corredor tiene prioridades espaciales medianas a mediano y corto plazo que deberán tenerse en cuenta para proteger el área núcleo del corredor. El área fuera del corredor muestra prioridades espaciales medianas a corto, mediano y largo plazo y los bordes del área de estudio muestran prioridades bajas y muy bajas a mediano y largo plazo.

La diferencia entre el mejor y el peor caso se da especialmente en los plazos de las prioridades espaciales medianas.

Cabe destacar en ambos casos, la importancia del área que se encuentra en el borde Norte del corredor que tiene prioridad mediana a mediano plazo y a largo plazo, pero es el punto de conectividad del corredor más débil, por lo que se deben tomar acciones rápidas a corto plazo al respecto.

Otras zonas críticas son aquellas donde un avance de la ganadería y carreteras mejoradas pueden cortar la conectividad dentro del área. En estos casos las acciones deben ser ajustadas concretamente en el caso de que la amenaza futura teórica se vuelva una amenaza real.

## 8. Comprobación de la viabilidad biológica y socioeconómica

Para comprobar la viabilidad biológica se verificó si la visión espacial de conservación y desarrollo sostenible preliminar satisface las necesidades de conservación identificadas al formular la Visión de biodiversidad. Se puede destacar que la mencionada Visión espacial atiende muy bien las identificadas necesidades y los objetivos de la conservación ecoregional (sobre todo: mantener funcionalidad, garantizar representación).

Para la viabilidad socioeconómica verificamos las oportunidades y limitaciones para todo el área.

### Limitaciones

Se han identificado como las mayores limitaciones a los conflictos de tenencia de tierras y/o conflictos de derecho de uso de los recursos naturales. Aunque varias de las sobreposiciones son legales, por ejemplo la sobreposición de concesiones mineras en áreas protegidas o TCO, puede crear conflictos a la hora de implementar medidas de conservación y desarrollo sostenible. Existen también limitantes las cuales no fueron posibles de espacializar, como son por ejemplo los problemas políticos institucionales.

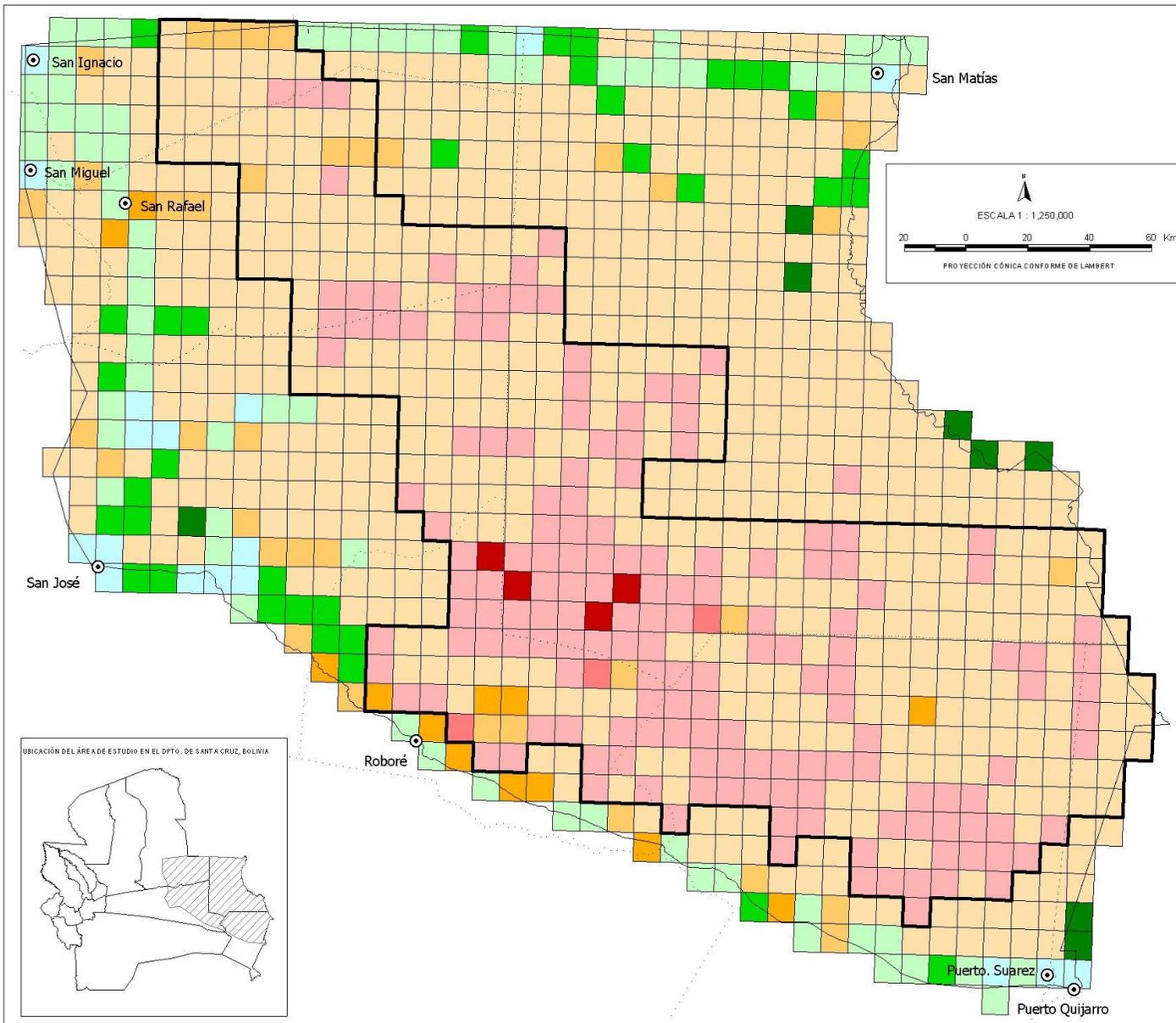
Pocas limitantes son tan fuertes actualmente que prohiban trabajar en algunas áreas en proyectos de conservación. En el momento sólo existen dos áreas (Chochís, El Carmen) donde, por mal entendidos y razones políticas, actualmente no es viable la ejecución de proyectos. Se destaca que se espera el cambio de la situación en estas áreas en el futuro.

Sin duda, para cada proyecto hay que tomar en cuenta las limitaciones específicas existentes y realizar un ajuste al proyecto.

### Oportunidades

Entre las oportunidades mapeables se encuentran las áreas protegidas, las concesiones forestales existentes (cap. A.4.6, p. II.79) y el buen Estado de conservación presente. Por otra parte también existe la voluntad política en los municipios de Roboré y San Miguel de implementar áreas protegidas municipales.

También se ve como una gran oportunidad la decisión de la Mancomunidad de Municipios de la Gran Chiquitania, de incluir el presente Plan en el Plan estratégico de Desarrollo Sostenible de la Mancomunidad de Municipios de la Gran Chiquitania.



PLAN DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
DEL BOSQUE SECO CHIQUITANO  
**PRIORIDAD ESPACIAL TEMPORAL  
PARA LA CONSERVACION  
MEJOR CASO**

**LEYENDA**

**Valoración**

- Prioridad muy baja a corto plazo
- Prioridad baja a largo plazo
- Prioridad baja a mediano plazo
- Prioridad baja a corto plazo
- Prioridad mediana a largo plazo
- Prioridad mediana a mediano plazo
- Prioridad mediana a corto plazo
- Prioridad alta a largo plazo
- Prioridad alta a mediano plazo
- Prioridad muy alta a largo plazo

**Signos convencionales**

- Capital municipal
- Limite municipal
- Area de estudio
- Limite área de alta prioridad (ajustado)
- Cuadrícula de 5'

**Fuentes:**

Elaboración propia (ver metodología, Tomo I)  
Limite municipal: COMLIT, 2000  
Area de estudio: FCBC, 2001

Octubre, 2001



## 9. Visión espacial de conservación y desarrollo sostenible y líneas de acción preliminares

(S. Reichle, P. L. Ibsch & K. Columba)

### 9.1. Visión espacial preliminar

La visión espacial preliminar (Fig. III.A.1, p. III.3) fue diseñada a través de las Prioridades espaciales ajustadas, siempre teniendo en cuenta el derecho de uso de la tierra, la tenencia de la tierra y las oportunidades y limitaciones que se presentan en la región. En el caso de los bosques se tomaron los límites naturales de estas unidades de vegetación. Para el uso de bosques dentro del ANMI de San Matías se ajustó en base al mapa de la superintendencia forestal de potencial forestal permanente.

Se identificaron las siguientes zonas:

- **Áreas de mayor protección (A)**

Superficie: 735.465 ha - 10% de la superficie total

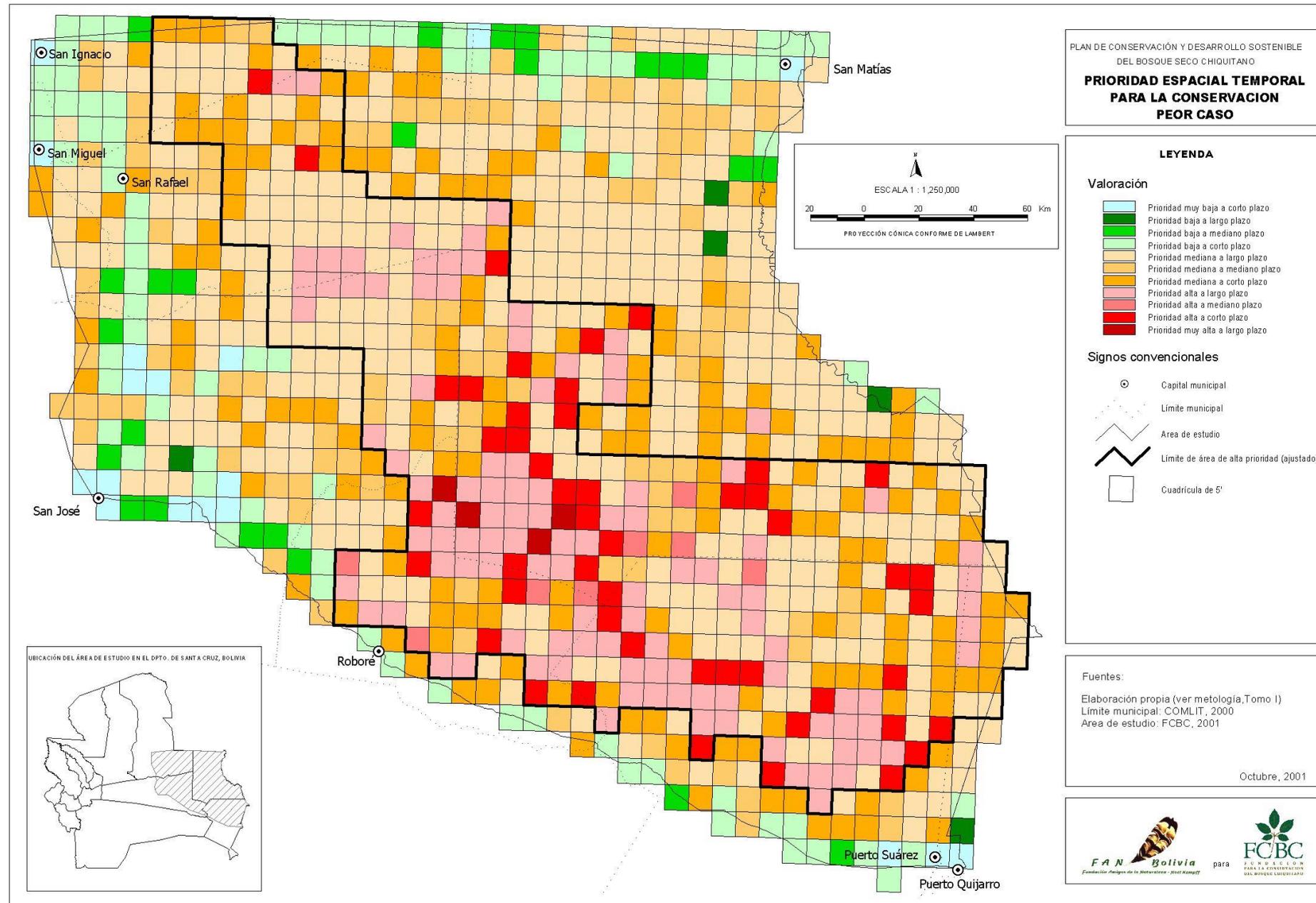
Las áreas con mayor valor biológico-ecológico y mejor estado de conservación se encuentran dentro de esta categoría propuesta. Se distinguen 4 diferentes zonas por los diferentes derechos de uso que existen sobre esta área en su conjunto.

**A1: Propuesta zona núcleo dentro del ANMI San Matías.** Zona que incluye ecosistemas prístinos importantes para la permanencia de muestras representativas de ecosistemas inalterados. Las unidades de vegetación más representativas en la zona son el bosque seco chiquitano de llanura y la arboleda cerrada (cuadro II.D.9.1). Junto con la zona A2 son las zonas de mayor importancia para la conservación dentro del ANMI de San Matías. La diferencia entre A1 y A2 es que no existen concesiones forestales en A1. Esta propuesta podría tenerse en cuenta en la zonificación interna del ANMI San Matías.

**Cuadro III.I.1 Unidades de vegetación dentro de la zona A1**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la Sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	47.432	1,0 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	1.452	1,1 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	3.186	4,7 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	2.194	2,0 %
Ce.1. Arboleda cerrada	16.173	2,9 %
P.8.-P.10. Rios y lagunas	129	0,2 %
Cha.2. Cerrado chaqueño	6.007	0,7 %
Area antrópica	25	0,0 %
Total	76.600	

**A2: Propuesta zona núcleo dentro del ANMI San Matías con concesiones forestales.** Zona con las mismas características que la zona A1. Para tener posibilidades de declarar esta zona bajo protección estricta, primeramente se la debería liberar de las concesiones existentes. La zona A2 es de mayor superficie que A1 y contiene más que 158.000 hectáreas de bosque seco chiquitano de llanura. Incluye también partes muy importantes de las unidades de bosque seco chiquitano serrano, bosque húmedo de fondo de cañones y bosque chiquitano ribereño, cada una de ellas representa más que el 17% de la unidad de vegetación en el total del área de estudio (cuadro II.D.9.2, p. II.264).



También sería deseable que se considere esta propuesta en la zonificación del ANMI San Matías.

**Cuadro II.D.9.2 Unidades de vegetación dentro de la zona A2**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	158.883	3,4 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	623	0,5 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	23.821	17,5 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	18.511	27,5 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	19.710	18,0 %
Ce.1. Arboleda cerrada	60.936	11,0 %
Ce.4. Sabanas abierta	71	0,0 %
P.8.-P.10. Rios y lagunas	1.076	1,3 %
Cha.2. Cerrado chaqueño	5.939	0,7 %
Area antrópica	13	0,0 %
Total	289.584	

**A3: Propuesta área de protección estricta.** Zona de alta importancia para la conservación fuera del ANMI de San Matías sin concesiones forestales. Una posibilidad para su viabilización podría ser la de incluir una parte en el ANMI San Matías, para lo cual se necesitaría una nueva delimitación del Area Protegida. La parte restante se podría incluir en el Area Protegida municipal propuesta de Roboré para la Serranía de Santiago y Valle de Tucavaca.

**Cuadro II.D.9.3 Unidades de vegetación dentro de la zona A3**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	66.217	1,4 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	14.037	10,6 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	2.228	1,6 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	1.816	2,7 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	1.477	1,3 %
Ce.1. Arboleda cerrada	4.408	0,8 %
Ce.4. Sabanas abierta	1.018	0,7 %
Area antrópica	214	0,1 %
Total	91.414	

**A4: Propuesta área de protección estricta con concesión forestal aun existente.** Zona de alta importancia para la conservación fuera del ANMI San Matías con concesiones forestales. En particular es importante el gran porcentaje, del casi el 30% de bosque seco chiquitano serrano que se encuentra en la zona (cuadro II.D.9.4, p. II.265). Para su viabilización existe la posibilidad de incluir parte de ella en el ANMI, para lo cual se necesitaría una nueva delimitación del Area Protegida.

**Cuadro II.D.9.4 Unidades de vegetación dentro de la zona A4**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	60.480	1,3 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	6.960	5,2 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	11.679	8,6 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	19.668	29,2 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	10.405	9,5 %
Ce.1. Arboleda cerrada	3.028	0,5 %
Ce.4. Sabanas abierta	4.548	3,0 %
Total	116.768	

**A5: Propuesta zona de protección de cuencas dentro del ANMI San Matías.** Zona que incluye partes de las cabeceras altas de las Serranías de Sunsás, las cuales son de alta importancia para mantener la estabilidad del sistema hídrico y los procesos ecológicos esenciales relacionados. En zonas de protección de cuencas se permite el turismo, pero no la extracción de recursos naturales de flora y fauna. Actualmente, existen varias concesiones forestales en esta zona por lo que se debería analizar la viabilidad de la mismas y la posibilidad de liberación a futuro. El cuadro II.D.9.5, muestra a través del alto porcentaje del bosque chiquitano serrano y bosque húmedo de fondos de cañones la importancia para las cuencas altas que tiene la zona. Es deseable que esta propuesta se considere en la zonificación del ANMI San Matías.

**Cuadro II.D.9.5 Unidades de vegetación dentro de la zona A5**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	73.921	1,6 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	4.531	3,4 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	25	0,0 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	9.239	13,7 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	18.261	16,7 %
Ce.1. Arboleda cerrada	4.157	0,8 %
Ce.4. Sabanas abierta	9.212	6,0 %
Area antrópica	219	0,1 %
Total	119.573	

**A6: Parte del Parque Nacional y ANMI Otuquis.** Corresponde a la Laguna Cáceres y su área de influencia bajo la categoría de Parque Nacional. Se caracteriza por conservar determinados valores naturales (paisajes espectaculares, cuevas, lagos, etc.). Su función esta orientada a brindar oportunidades de turismo y jornadas de educación ambiental a grandes grupos de visitantes o pobladores locales. El cuadro II.D.9.6, p. II.266, muestra la presencia de una cantidad importante de sistemas acuáticos en esta zona.

**Cuadro II.D.9.6 Unidades de vegetación dentro de la zona A6**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	2.932	0,1 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	44	0,0 %
P.1. & P.2. Sabanas inundadas	7.154	0,9 %
P.4. Palmar	704	5,1 %
P.5.-P.7. Curichales y pantanos	11.756	14,3 %
P.8.-P.10. Rios y lagunas	19.225	23,5 %
Area antrópica	160	0,1 %
Total	41.977	

- Áreas protegidas propuestas y corredores de conectividad (B)  
Superficie: 590917 ha - 8,1% de la superficie total

**B1: Propuesta áreas protegidas municipales.** Son áreas protegidas propuestas por los municipios de Roboré y San Miguel. Ambas áreas requieren todavía de una zonificación interna que establezca los tipos de uso de los recursos naturales. Para el área de la Serranía de Santiago y Valle de Tucavaca (Municipio de Roboré) ya se está trabajando en la elaboración de un Plan de Manejo que comprende la zonificación interna y el diseño de una zona de amortiguamiento.

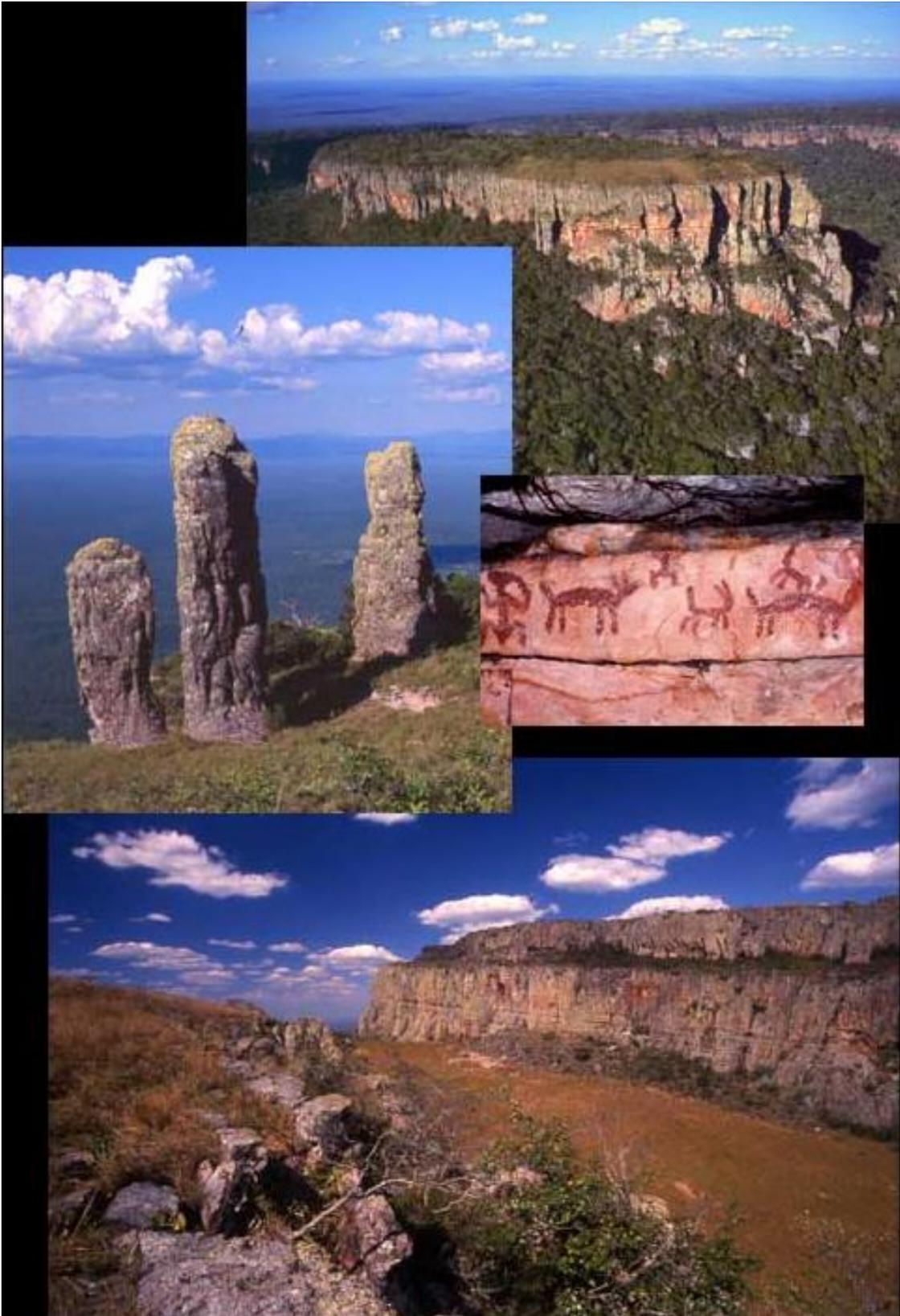
**Área protegida municipal Serranía de Santiago y Valle de Tucavaca:**

La zona comprende una gran extensión del bosque seco chiquitano de llanura e importantes porcentajes de las unidades de vegetación de bosque húmedo de cañones y Cerrado chaqueño (cuadro II.D.9.7).

**Cuadro II.D.9.7 Unidades de vegetación dentro del área protegida municipal Serranía de Santiago y Valle de Tucavaca**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	142.412	3,0 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	20.881	15,7 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	4.147	3,0 %
Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano – chaqueño	8.191	3,1 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	6.143	9,1 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	24.559	22,4 %
Ce.1. Arboleda cerrada	5.622	1,0 %
Ce.4. Sabanas abierta	17.806	11,6 %
Cha.1. Bosque seco chaqueño	21	0,1 %
Cha.2. Cerrado chaqueño	9.961	64,5 %
Area antrópica	2.995	1,8 %
Total	242.739	

Lámina de fotos 6



**Área Protegida Municipal Serranía de Santiago y Valle de Tucavaca**

Serranía de Santiago (arriba)

Foto: H. Justiniano

Pintura rupestre (medio derecha)

Foto: R. Arispe

Tres rocas, Serranía de Santiago (medio izquierdo)

Foto: H. Justiniano

Serranía de Santiago (abajo)

Foto: S. Reichle

### Área protegida municipal de San Miguel (parte dentro del área de estudio)

El área consiste en gran parte en bosque seco chiquitano y contiene también más de 10.000 hectáreas de arboleda cerrada (cuadro II.D.9.8).

**Cuadro II.D.9.8 Area protegida municipal San Miguel (parte dentro del área de estudio)**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	%de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1 Bosque seco chiquitano de llanura	42.922	0,9%
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	507	0,4 %
Ce.1. Arboleda cerrada	10.277	1,9 %
Ce.4. Sabanas abierta	455	0,3 %
P.8.-P.10. Rios y lagunas	13	0,0 %
Area antrópica	1.069	0,6 %
Total	12.321	

**B2: Propuesta área protegida municipal (parte RIN 6 demandada por el futuro “municipio El Carmen”).** Es la parte restante del antiguo RIN 6 de importancia hidrológica sobre la región, la cual no se incluye en el área protegida municipal de Roboré ya que se encuentra dentro de la jurisdicción del actual municipio de Puerto Suárez, área demandada por el futuro “municipio El Carmen”. El área mayormente consiste en bosque seco chiquitano y bosque chiquitano anegado (cuadro II.D.9.9)

**Cuadro II.D.9.9 Unidades de vegetación dentro de la zona B2**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup.sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	166.321	3,5 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	32.668	24,6 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	3.963	2,9 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	363	0,5 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	603	0,5 %
Ce.4. Sabanas abierta	1.886	1,2 %
Area antrópica	524	0,3 %
Total	206.338	

**B3: Propuesta bosque manejado en áreas privadas para conectividad.** Es una zona muy importante para asegurar la conectividad de la ecoregión del Bosque seco Chiquitano con la Amazonia. Esta zona comprende propiedades privadas, por lo que se sugiere trabajar con los propietarios para asegurar la cobertura boscosa de la zona. La superficie dentro del área de estudio sólo es de 25.491 hectáreas y consiste mayormente en bosque seco chiquitano de llanura (cuadro II.D.9.10, p. II.270), la zona en su total es de más de 70.000 hectáreas.

**Cuadro II.D.9.10 Unidades de vegetación dentro de la zona B3**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	18.563	0,4 %
Ce.1. Arboleda cerrada	6.788	1,2 %
Area antrópica	139	0,1 %
Total	25.491	

**B4: Propuesta corredores de conectividad hacia Parques Nacionales.** Son áreas fuera del área de acción, importantes para la conectividad con áreas protegidas ubicadas en otras ecoregiones (PN-ANMI Otuquis, PN Noel Kempff Mercado). Por su importancia para la ecoregión recién se incluyó la parte Norte de la zona en el área de acción de la FCBC. Como no fue incluida la zona en el estudio presente no se contó con datos exactos de las superficies de las unidades de vegetación.

- **Bosques de uso sostenible (C)**

Superficie: 2.216.243 - 30,3% de la superficie total

**C1: Propuesta zona de uso intensivo extractivo dentro del ANMI San Matías.** Zona que se encuentra dentro del ANMI de San Matías donde podría permitirse el uso de los recursos de una forma intensiva y extractiva, pero sostenible, se prevé específicamente en aprovechamiento de recursos forestales existentes en la zona.

El área casi en su totalidad consiste en bosque seco chiquitano de llanura (cuadro II.D.9.11)

**Cuadro II.D.9.11 Unidades de vegetación dentro de la zona C1**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% e la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	134.604	2,9 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	469	0,3 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	1.328	2,0 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	486	0,4 %
Ce.1. Arboleda cerrada	2.547	0,5 %
P.1. & P.2. Sabanas inundadas	9.691	1,2 %
Total	149.130	

**C2: Concesiones forestales privadas y colectivas (ASL).** Actualmente en esta zona se encuentran varias concesiones forestales y colectivas. Todas las concesiones que trabajan bajo el régimen forestal son una oportunidad para la conservación. Esta zona es muy importante para la formación de un bloque de conservación a través de un manejo sostenible de bosques. Mantener los bosques de esta zona junto con los de la zona C3 es de vital importancia para la conectividad interna del Bosque Seco Chiquitano. El área contiene más del 13% del total del bosque seco chiquitano de llanura y casi 10 % del total de arboleda cerrada (cuadro II.D.9.12, p. II.271).

**Cuadro II.D.9.12 Unidades de vegetación dentro de la zona C2**

Unidad de vegetación	Superficie [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	632.030	13,5 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	836	0,6 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	1.112	0,8 %
Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano – chaqueño	7.839	3,0 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	2.800	4,2 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	1.207	1,1 %
Ce.1. Arboleda cerrada	54.823	9,9 %
Ce.4. Sabanas abierta	1.603	1,0 %
P.1. & P.2. Sabanas inundadas	987	0,1 %
P.8.-P.10. Rios y lagunas	14	0,0 %
Area antrópica	155	0,1 %
Total	703.407	

**C3: Propuesta bosque de uso múltiple.** Esta zona incluye bosques importantes para la conectividad interna del Bosque Seco Chiquitano, al igual que los de la zona C2. Sin embargo, en esta zona no existen concesiones forestales u otro uso forestal sostenible. Por esta razón se propone promover nuevas concesiones forestales y el uso forestal en propiedades privadas para esta zona. Esta área contiene el 24% del total del bosque seco chiquitano de llanura, y partes importantes del bosque chiquitano anegado, bosque seco de transición chiquitano-chaqueño y arboleda cerrada (cuadro II.D.9.13)

**Cuadro II.D.9.13 Unidades de vegetación dentro de la zona C3**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	1.130.430	24,1 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	43.496	32,7 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	5.366	3,9 %
Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano – chaqueño	45.279	17,1 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	1.491	2,2 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	1.788	1,6 %
Ce.1. Arboleda cerrada	56.900	10,3 %
Ce.4. Sabanas abierta	6.368	4,1 %
P.1. & P.2. Sabanas inundadas	17.186	2,1 %
P.4. Palmar	34	0,2 %
P.5.-P.7. Curichales y pantanos	114	0,1 %
P.8.-P.10. Rios y lagunas	377	0,5 %
Cha.1. Bosque seco chaqueño	19	0,1 %
Cha.2. Cerrado chaqueño	18	0,1 %
Area antrópica	25.313	15,2 %
Total	1.334.180	

- **Propuesta zona de uso intensivo no extractivo dentro del ANMI San Matías (D)**

Superficie: 151.543 ha - 2,1% de la superficie total

Las características de esta zona son aptas para uso turístico y sería deseable su desarrollo. Por ejemplo, es permitida la construcción de infraestructura con fines turísticos (cabañas, accesos, etc). No obstante, no se permite la extracción de recursos naturales. Esta propuesta podría tenerse en cuenta en la zonificación interna del ANMI San Matías.

El área consiste en una parte importante de los palmares y ríos y lagunas del total del área de estudio (cuadro II.D.9.14).

**Cuadro III.I.14 Unidades de vegetación dentro de la zona D**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	82.768	1,8 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	11	0,0 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	1.426	1,3 %
Ce.1. Arboleda cerrada	9.816	1,8 %
Ce.4. Sabanas abierta	2.384	1,5 %
P.1. & P.2. Sabanas inundadas	671	0,1 %
P.4. Palmar	7.429	53,7 %
P.5.-P.7. Curichales y pantanos	17.083	20,7 %
P.8.-P.10. Ríos y lagunas	29.678	36,2 %
Area antrópica	69	0,0 %
Total	151.336	

- **Áreas de uso agropecuaria sostenible (E)**

Superficie: 3.613.391 ha - 49,5% de la superficie total

**E1: Propuesta zona de uso extensivo extractivo dentro del ANMI San Matías.** Constituye una zona de aprovechamiento y manejo regulado de recursos. Se permiten formas de uso de recursos (resinas, látex, fibras) con fines de subsistencia o comercial (silvicultura) y bajo estricto control de forestería no comercial y la utilización de la fauna silvestre con el mismo fin.

También es permitido el chaqueo de pequeñas parcelas y la ganadería extensiva. Sin embargo, queda prohibida la cacería comercial y cambios de uso de tierra de gran escala. Todos los usos en esta zona deben ser sostenibles.

Con más que 2 millones de hectáreas es la zona más extensa en todo el área de acción. De varias unidades de vegetación incluye partes extensas y porcentajes muy altos de sus superficies totales en el área de estudio (cuadro II.D.9.15, p. II.273).

**Cuadro II.D.9.15 Unidades de vegetación dentro de la zona E1**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en toda el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	1.196.608	25,5 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	1.156	0,9 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	48.602	35,7 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	2.051	3,0 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	25.125	22,9 %
Ce.1. Arboleda cerrada	241.798	43,8 %
Ce.4. Sabanas abierta	13.546	8,8 %
P.1. & P.2. Sabanas inundadas	438.131	52,7 %
P.4. Palmar	1.054	7,6 %
P.5.-P.7. Curichales y pantanos	32.806	39,8 %
P.8.-P.10. Rios y lagunas	15.127	18,5 %
Cha.2. Cerrado chaqueño	25	0,2 %
Area antrópica	4.510	2,7 %
Total	2.020.547	

**E2: Agroextensivo. Zona definida por el PLUS para uso agroextensivo de la tierra.** E2 en el Noreste del área de estudio, es una unidad con presencia de sabanas inundadizas con potencial forrajero por tanto tienen aptitud para ganadería extensiva, teniendo en cuenta los campos de pasturas nativas que posee. Presenta tierras marginales para agricultura, con escasa presencia de bosques y arboledas.

E2 en el área de estudio, es una unidad que presenta tierras marginales para uso agrícola, con precipitaciones bajas e irregulares. Alto peligro de degradación por erosión eólica. Tiene potencial forestal de bajo a limitado, con baja capacidad de regeneración natural. Presencia de ganadería extensiva. Recomendaciones para su uso definidas por el PLUS.

El área consiste mayormente en bosque seco chiquitano de llanura, Bosque seco de transición chiquitano – chaqueño y sabanas inundadas (cuadro II.D.9.16).

**Cuadro II.D.9.16 Unidades de vegetación dentro de la zona E2**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en todo el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	418.505	8,9 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	275	0,2 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	19.880	14,6 %
Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano – chaqueño	171.101	64,8 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	120	0,2 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	260	0,2 %
Ce.1. Arboleda cerrada	22.615	4,1 %
Ce.4. Sabanas abierta	64.327	41,7 %
P.1. & P.2. Sabanas inundadas	319.176	38,4 %
P.4. Palmar	1.648	11,9 %
P.5.-P.7. Curichales y pantanos	24.019	29,1 %
P.8.-P.10. Rios y lagunas	22.800	27,8 %
Cha.1. Bosque seco chaqueño	6.137	32,2 %
Cha.2. Cerrado chaqueño	503	3,3 %
Area antrópica	85.742	51,5 %
Total	1.157.107	

**E3: Agroatensivo. Zona definida por el PLUS para uso agroatensivo de la tierra.** Unidad con presencia de tierras aptas para uso agropecuario, con condiciones climáticas adecuadas, ubicación cercana a carreteras y/o líneas férreas que dan acceso a mercado. Próxima a centros poblacionales intermedios y menores. Recomendaciones para su uso definidas por el PLUS. Mayormente el área consiste en bosque seco chiquitano de llanura (cuadro II.D.9.17)

**Cuadro II.D.9.17 Unidades de vegetación dentro de la zona E3**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en todo el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	67.161	1,4 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	689	0,5 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	1.345	1,0 %
Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano – chaqueño	14.690	5,6 %
Ce.4. Sabanas abierta	14.760	9,6 %
P.1. & P.2. Sabanas inundadas	17.128	2,1 %
P.4. Palmar	650	4,7 %
P.5.-P.7. Curichales y pantanos	721	0,9 %
P.8.-P.10. Rios y lagunas	505	0,6 %
Cha.1. Bosque seco chaqueño	227	1,2 %
Cha.2. Cerrado chaqueño	1.117	7,2 %
Area antrópica	6.965	4,2 %
Total	125.957	

**E4: Agrosilvopastoril. Zona definida por el PLUS para uso agrosilvopastoril de la tierra.** La unidad presenta tierras limitadas para agricultura por baja fertilidad y profundidad efectiva del suelo, con alto riesgo de degradación. Las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo ganadero. Posee campos de pasturas naturales. Factores socioeconómicos presentes. Recomendaciones para su uso definidas por el PLUS. La unidad de vegetación más extensa es el bosque seco chiquitano de llanura (cuadro II.D.9.18)

**Cuadro II.D.9.18 Unidades de vegetación dentro de la zona E4**

Unidad de vegetación	Sup. [ha]	% de la sup. sobre la unidad de vegetación en todo el área de estudio
Chi.1. Bosque seco chiquitano de llanura	169.308	3,6 %
Chi.2. Bosque chiquitano anegado	5.664	4,3 %
Chi.3. Bosque chiquitano ribereño	11.338	8,3 %
Chi.4. Bosque seco de transición chiquitano – chaqueño	704	0,3 %
Chi.5. Bosque seco chiquitano serrano	115	0,2 %
Chi.7. Bosque húmedo de fondo de cañones	1.291	1,2 %
Ce.1. Arboleda cerrada	28.152	5,1 %
Ce.4. Sabanas abierta	11.573	7,5 %
P.1. & P.2. Sabanas inundadas	13.523	1,6 %
P.4. Palmar	2.958	21,4 %
P.5.-P.7. Curichales y pantanos	6.742	8,2 %
P.8.-P.10. Rios y lagunas	10.968	13,4 %
Cha.1. Bosque seco chaqueño	12.644	66,2 %
Cha.2. Cerrado chaqueño	2.380	15,4 %
Area antrópica	34.070	20,5 %
Total	311.438	

## 9.2. Líneas de acción preliminares

Las líneas de acción preliminares fueron identificadas a través de la visión espacial preliminar y las prioridades espaciales temporales. Además se tomó en cuenta las oportunidades y limitaciones en el área y los resultados del árbol de problemas.

Las siguientes líneas de acción fueron identificadas:

1. Protección, conservación y manejo de áreas silvestres
2. Manejo y conservación de vida silvestre
3. Investigación para la conservación y el desarrollo sostenible
4. Manejo forestal sostenible
5. Manejo agropecuario sostenible
6. Apoyo a la gestión institucional
7. Apoyo al ordenamiento territorial
8. Educación ambiental
9. Apoyo a la preinversión
10. Gestión y acompañamiento del Plan

## 10. Nueva delimitación del área de trabajo de la FCBC

(P.L. Ibisch)

El área de estudio fue definida preliminarmente teniendo en cuenta los ejes principales del desarrollo de la región que de cierta manera delimitan el bloque oriental de la ecoregión del bosque chiquitano y los ecosistemas pertenecientes a otras ecoregiones que se encuentran en él. Estos ejes prácticamente son las carreteras principales entre las capitales de los municipios. Sin duda, estos límites no reflejan límites naturales de los ecosistemas.

Sin embargo, siguen un enfoque pragmático porque estas carreteras están convirtiéndose en límites casi-naturales porque su ancha franja impactada y utilizada por el humano corta los ecosistemas naturales amenazando la conectividad y el flujo genético entre el área de estudio y las zonas de influencia (ver también capítulo II.A.4.5, p. 77).

Mientras este efecto de corte, en general, no es deseable, la gravedad de sus probables consecuencias varía según cada zona adyacente. Por ejemplo, a mediano plazo la ecoregión del Bosque seco chiquitano enfrenta la pérdida de la mayoría de sus bosques en el bloque occidental (especialmente región de Santa Cruz de la Sierra, San Ramón, San Javier y Concepción, con tendencia de expansión hacia el Norte y Este); por lo tanto, de forma realista, la conservación de la conectividad hacia esta región no merece tanto esfuerzo como otros objetivos de conservación.

Ya se destacó, repetitivamente que puede ser clave la importancia de la conectividad hacia los bosques más húmedos en el Norte, especialmente para permitir a la biodiversidad del área de interés que pueda reaccionar frente al probable cambio climático.

Para que se logre el mantenimiento de la conectividad hacia los bosques chiquitanos del Norte y los bosques de transición amazónica es necesario concentrarse en el territorio boliviano. Esta conectividad no es factible en Brasil ya que se encuentran humedales o áreas prácticamente deforestadas. En el lado de Bolivia todavía se encuentran amplios bosques en buen estado de conservación. En este contexto son relevantes la existencia del Parque Nacional Noel Kempff, la Reserva Forestal Bajo Paraguá, y la propuesta TCO Bajo Paraguá.

Debe lograrse una vinculación espacial con estos territorios y una coordinación institucional con los respectivos responsables (SERNAP/FAN, Superintendencia Forestal, Central Indígena Bajo Paraguá – CIBAPA, Municipio San Ignacio de Velasco).

Sin embargo, existen amenazas concretas, como p.ej. por un proyecto de colonización en Bajo Paraguá que comenzó con los primeros pasos de establecimiento, y que se encuentra en un 80% en la reserva forestal.

En la Fig. II.D.10.1, p. II.277, se ilustra espacialmente la propuesta de redefinición del límite del área de intervención de la FCBC. La extensión abarca todo la parte del municipio de San Miguel no incluida hasta el momento, una parte del municipio de San José y una parte significativa de San Ignacio.

En realidad el área propuesta es más grande que lo necesario para lograr una conexión al Norte. Se ha optado por los límites propuestos por lo siguiente:

- representan una visión regional buscando la conexión de todas las áreas protegidas desde el Parque Nacional Noel Kempff hasta las áreas del Pantanal y del Chaco.
- el municipio de San Miguel, y también el municipio de San Ignacio son importantes actores activos para la conservación de la biodiversidad de la región, y sus territorios merecen estar mejor representados para beneficiar la conservación del Bosque seco chiquitano con su voluntad y capacidad ya demostrada.

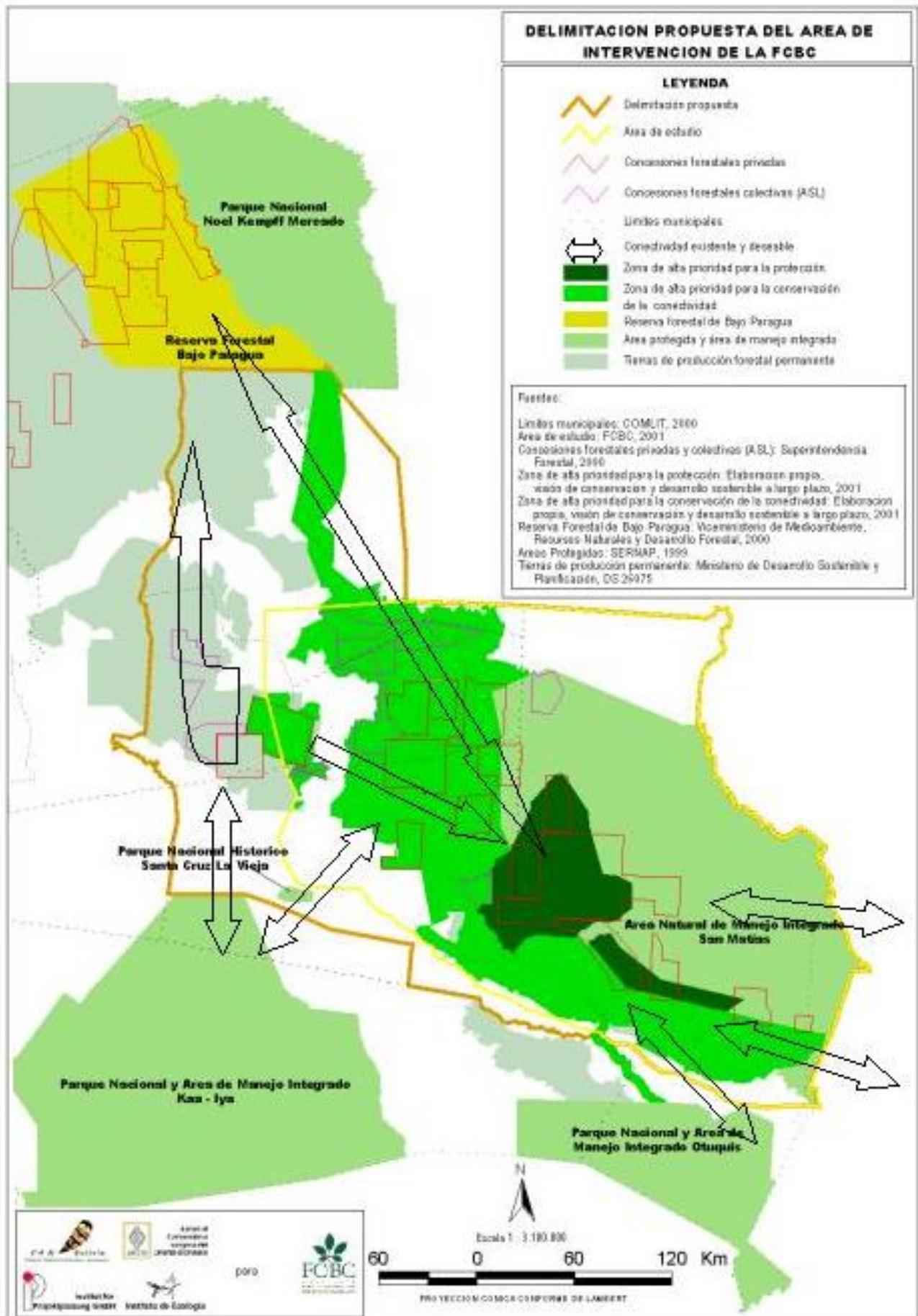
El área de estudio ampliado, en el Suroeste, también abarcaría más objetos de conservación de importancia local y regional. La inclusión de la Laguna Concepción y del área protegida cultural y turísticamente importante Santa Cruz la Vieja agrega valor a la conservación regional y mejora la conectividad interregional. En la propuesta también se incluye todo el municipio de Roboré por considerar esta zona como zona de amortiguamiento e influencia para el área protegida de Tucavaca y Santiago.

La nueva área de estudio incluye una superficie bastante grande de bosque chaqueño – esto no es muy importante en términos de representación porque esta ecoregión ya está muy bien representada en el Parque Nacional Gran Chaco; la importancia se da en términos de conectividad.

Cabe adelantar – lo que luego se podrá confirmar, entre otros, en los capítulos sobre la visión espacial para el área de estudio (capítulo III.I) – que la visión del Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible no es convertir en zonas de protección estricta a todos los municipios involucrados. Más bien se busca apoyar un desarrollo espacialmente diferenciado que integralmente contribuya a la manutención de la biodiversidad del área.

La aceptación de la redefinición de los límites para el área de intervención futura de la FCBC implicará que se necesitan algunos estudios adicionales sobre el estado de conservación del área adicional, sus patrones de tenencia de tierra, oportunidades y limitantes para la conservación etc.

Además se sugiere establecer una alianza especialmente entre las instituciones arriba mencionadas y la FCBC para fomentar el establecimiento de un Corredor de Conservación Bajo Paraguá-Noel Kempff-Chiquitano. Debe buscarse también la inserción de este esfuerzo en la iniciativa del Corredor binacional Guaporé/Iténez-Mamoré. El área se presta para la promoción de áreas protegidas municipales y reservas privadas.



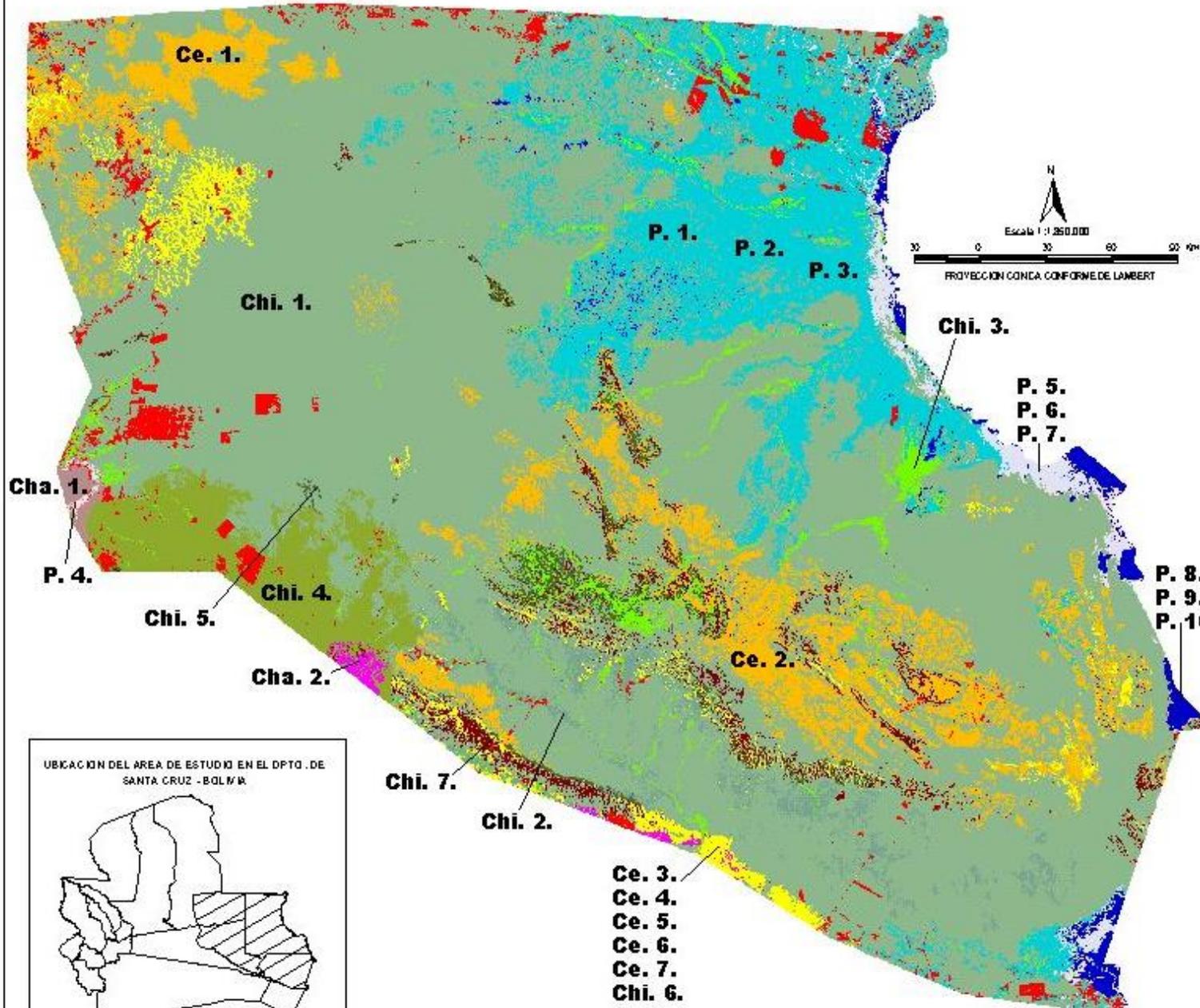
## 11. Bibliografía

- <sup>1</sup> VAN DER HAMMEN, T. (1995): Global change, biodiversity, and conservation of neotropical montane forests. En: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn (eds.): Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden. 603-607.
- <sup>2</sup> GRAF, K. (1992): Pollendiagramme aus den Anden - Eine Synthese zur Klimageschichte und Vegetationsentwicklung seit der letzten Eiszeit. *Physische Geographie* 34.
- <sup>3</sup> GRAF, K. (1994): Vegetación y clima de los Andes bolivianos durante la última época glacial. *Ecología en Bolivia* 23: 1-20.
- <sup>4</sup> MAYLE, F.E., R. BURBRIDGE & T.J. KILLEEN (2000): Millennial-scale dynamics of southern Amazonian rain forests. *Science* 290: 2291-2294.
- <sup>5</sup> JARVIS, A., P.G. JONES, G. MOTTRAN, D.E. WILLIAMS, L. GUARINO & M.FERGUSON (2000): Predicting the impact of climate change on the distribution of wild peanut genetic resources. Poster presentado en *Open Science Global Change Conference*, Amsterdam, July 10th-13th 2001.
- <sup>6</sup> Comunicación personal A. Jarvis.
- <sup>7</sup> BUSH, M.B. 1996. Amazonian conservation in a changing world. *Biological-Conservation* 76: 219-228.
- <sup>8</sup> SHUKLA J. C. NOBRE & P. SELLERS (1990): Amazon deforestation and climate change. *Science* 247: 1322-1325.
- <sup>9</sup> ALCOCK, J. com. pers. 2001: sobre presentación "Earth System Processes" en conferencia de la *Geology Society of America* y de la *Geology Society of London* 24.-28.6.2001, Edinburgo - ver *News release 'Amazon Rainforest Could be Unsustainable Within A Decade'*: <http://www.geosociety.org/pubntstr/pr/01-20.htm>; publicación en prep. en *Geology* y en *International Journal of Environmental Education and Information*.
- <sup>10</sup> MARTIN, P.H. & T. W. NORTON (1996): Special issue: Conservation of biological diversity in temperate and boreal forest ecosystems. *Forest-Ecology-and-Management*. 85: 1-3, 335-341; 28 ref.
- <sup>11</sup> COWLING, R.M., R.L. PRESSEY, A.T. LOMBARD, DESMET, P.G. & A.G. ELLIS (1999): Special issue: Diversity, stability and conservation of Mediterranean-type ecosystems in a changing world. *Diversity and Distributions*. 5: 1-2, 51-71. 3pp of ref.
- <sup>12</sup> STEININGER, M.K., C.J. TUCKER, P. ERSTS, T.J. KILLEEN, Z. VILLEGAS & S.B. HECHT 2001. Clearance and fragmentation of tropical deciduous forest in the Tierras Bajas, Santa Cruz, Bolivia. *Conservation Biology* 15: 856-866.
- <sup>13</sup> INSTITUTO DE ECOLOGÍA – FUNDECO (2001): Estudio de recursos acuáticos. Informe borrador, no publicado. La Paz.
- <sup>14</sup> PRIME ENGENHARIA, MUSEO DE HISTORIA NATURAL NOEL KEMPF MERCADO & ASOCIACION POTLATCH (2000): Evaluación Ambiental Estrategica del Corredor Santa Cruz - Puerto Suárez, Bolivia. Tomos II y III. No publicado
- <sup>15</sup> COMUNICACIÓN PERSONAL ANTHONY JARDIM (especialista medio ambiental encargado del monitoreo del gasoducto por la empresa AATA International Inc.).
- <sup>16</sup> Base de datos biológicos, FCBC (2001): Elaborada por el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado.
- <sup>17</sup> RAPPOLE, J. H. (1996): The ecology of migrant birds. A neotropical perspective. Smithsonian Institution Press. Washington and London.
- <sup>18</sup> IBISCH, P.L., R. GONZÁLES, T. OBERFRANK, C. NOWICKI & C. SPECHT (CON CONTRIBUCIONES DE S. LÖTTERS, J. KÖHLER, S. REICHEL, S. DAVIS, J. LEDEZMA, L. CORREA DA SILVA, K. MINKOWSKI, E. ARMIJO) (1999): Conservación Basada en Ecoregiones en el "Sudoeste de la Amazonia" (Subdivisión Bolivia). Análisis Biológico-socioeconómico de la Situación de la Biodiversidad, Visión de Biodiversidad y Base para un Plan de Conservación Ecoregional. Primer Borrador para la revisión nacional. Producto de consultoría para WWF-Bolivia (documento no publicado formalmente; difundido en CD-ROM).
- <sup>19</sup> CORDECruz Y COOPERACIÓN TÉCNICA ALEMANA (1995): Plan de Uso de Suelo PLUS. Gerencia de Planificación. División de Estudios Básicos y Planificación. Santa Cruz, Bolivia.
- <sup>20</sup> Ley No. 1333 Ley del Medio Ambiente del 27 de abril de 1992.
- <sup>21</sup> Código Minero Ley N° 1777 de 17 de Marzo de 1997
- <sup>22</sup> POIANI, K. & B. RICHTER 1999. Functional landscapes and the conservation of biodiversity. Working papers in conservation science 1, The Nature Conservancy.

**MAPA DE VEGETACION**

**LEYENDA**

- Chi. 1.: Bosque seco chiquitano de llanura
- Chi. 2.: Bosque chiquitano anegado
- Chi. 3.: Bosque chiquitano ribereño
- Chi. 4.: Bosque seco de transición chiquitano-chaqueño
- Chi. 5.: Bosque seco chiquitano serrano
- Chi. 6.: Bosque saxicola deciduo
- Chi. 7.: Bosque húmedo de fondo de cañones
- Chi. 8.: Bosque húmedo serrano
- Ce. 3.: Sabana arbolada
- Ce. 4.: Sabana abierta
- Ce. 5.: Sabana abierta húmeda
- Ce. 6.: Vegetación saxicola
- Ce. 7.: Vegetación saxicola de garlones
- Ce. 1.: Arboleda cerrada
- Ce. 2.: Arboleda abierta
- P. 1.: Sabana arbustiva inundada
- P. 2.: Sabana abierta inundada
- P. 3.: Isla de bosque
- P. 4.: Palmar
- P. 5.: Arrocillar
- P. 6.: Junquillar
- P. 7.: Taraquizar
- P. 8.: Colchal
- P. 9.: Taropal
- P. 10.: Camalotal
- Cha. 1.: Bosque seco chaqueño
- Cha. 2.: Cerrado Chaqueño
- Área antropica



UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO EN EL DPTO. DE SANTA CRUZ - BOLIVIA



Fuentes:  
Museo de Historia Natural Noel Kempf Mercado, denominación unidades de vegetación (Gullén & Bisch, 2001)

Octubre, 2001

