

INDICE DE ANEXOS

Anexo A	239
Anexo B	241
Anexo C	244
Anexo D	245
Anexo E	249
Anexo F	253
Anexo G	288
Anexo H	340
Anexo I	348
Anexo J	352
Anexo K	371
Anexo L	376
Anexo M	383
Anexo N	390
Anexo O	406
Anexo P	443
Anexo Q	445
Anexo R	449

ESTUDIOS

ANEXO A

Cuadro 1. Información climatológica de las estaciones de referencia. (IMN, 1997)

Lugar	Latitud	Longitud	Temperatura promedio anual	Lluvia promedio anual
			T°C / Período	mm / Período
Liberia	10°36'	85°32'	27,5 / 1976.95	1565.3 / 1975-97
Puntarenas	09°59'	84°46'	27,9 / 1961.96	1488.1 / 1958-96
Juan Santamaría	10°00'	84°12'	22,8 / 1957.96	1967.2 / 1956-97
San José	09°56'	84°05'	20,6 / 1961.82	1800.5 / 1888.1995
Limón	10°00'	83°03'	25,8 / 1961.96	3509.6 / 1941.96
Palmar Sur	08°57'	83°28'	27,0 / 1961.93	3646.2 / 1941.94

Cuadro 2. Resumen de las principales características de los modelos utilizados en este estudio.

MODELO	Resolución Lat / Long (°)	CO ₂ base para 1XCO ₂ (ppm)	Temperatura 2XCO ₂ (°C)
Canadian Climate Center Model (CCCM)	3.75° x 3.75°	330	3.5
United Kingdom Metetorological Office Model (UKMO)	5.0° x 7.5°	320	5.2
United Kingdom Metetorological Office Model run 1989 (UK89)	2.50° x 3.75°	320	3.5
Goddard Institute for Space Studies (GISS-94)	3.9° x 5°,	315	ND
Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL-R30)	2.22° x 3.75°	300	4.0
Geophysical Fluid Dynamics Laboratory GF01 (transient-1991)	4.44° x 7.50°	-----	4.0 (2)
Hadley Centre Model (HADCM2GHG o HCGG)	2.50° x 3.75°	323	-----
Hadley Centre Model (HADCM2SUL o HCGS, incluye aerosoles)	2.50° x 3.75°	323	-----

(1): Los resultados de estos modelos fueron preparados para una grilla común de 4° x 5°. Este trabajo fue realizado por el National Center for Atmospheric Research (NCAR) de los Estados Unidos.

(2): Estimación para un supuesto estado de equilibrio. Los modelos transient no contemplan sensibilidad.

ND: no hay datos (US-CSP, 1994)

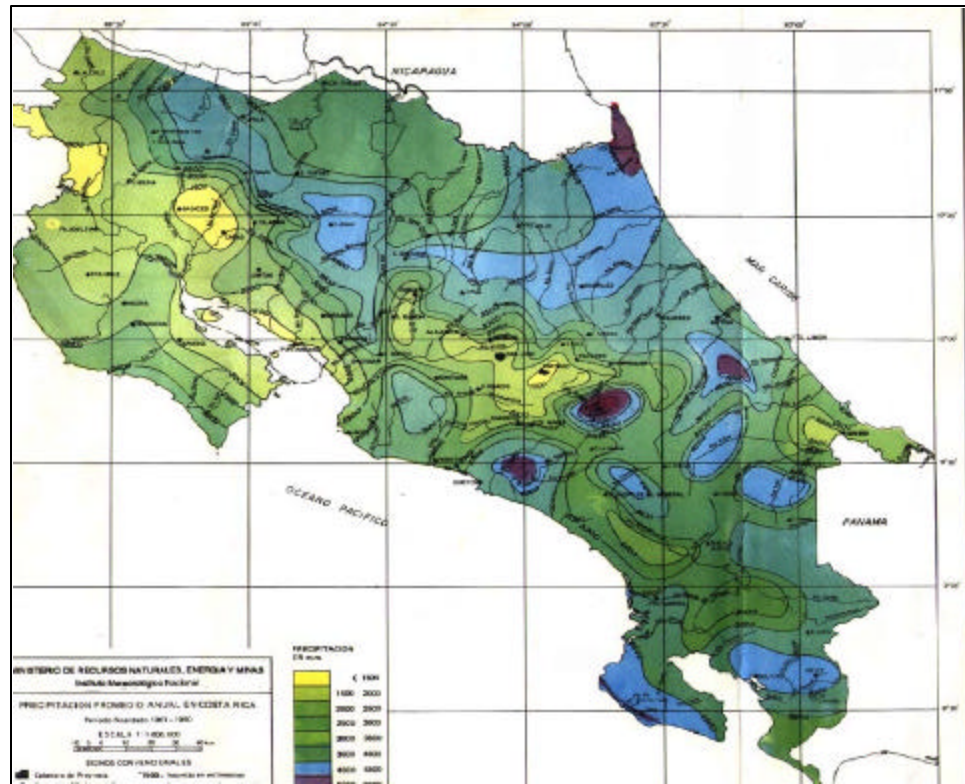


Figura 1 Precipitación promedio anual.

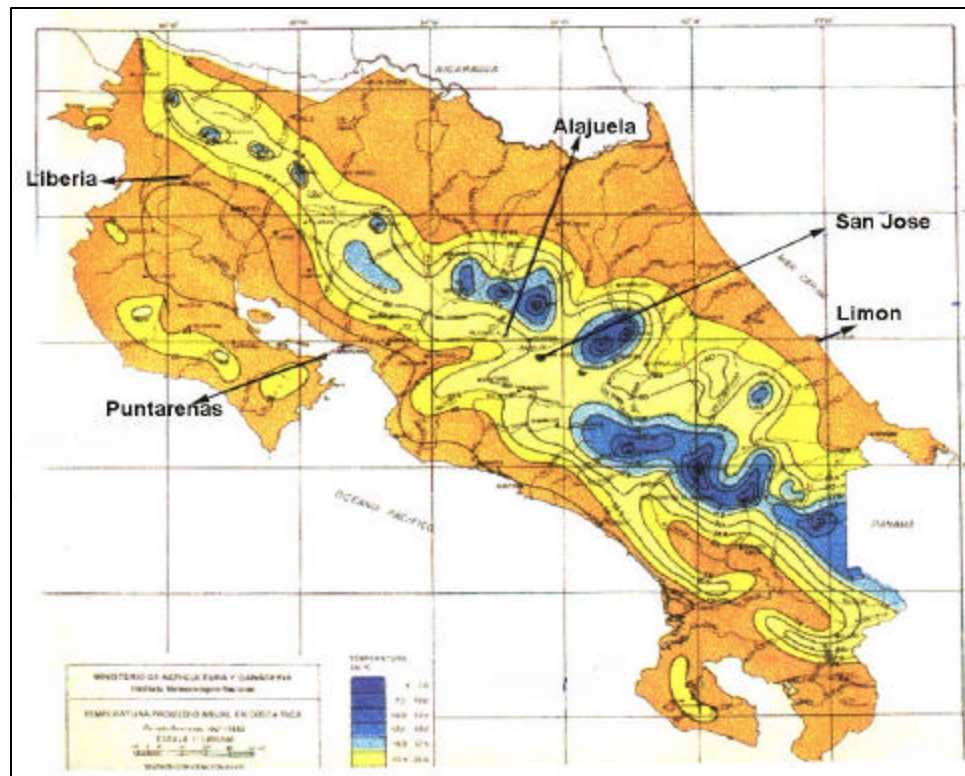


Figura 2 Temperatura promedio anual.

ANEXO B

I. Principales factores que constituyen el clima de Costa Rica.¹

Costa Rica se encuentra dentro del cinturón tropical y posee un terreno complejo, estrecho, y cercano a grandes masas oceánicas. Estos factores interactúan con sistemas meteorológicos de escalas mayores a las dimensiones de cualquier país Centroamericano, lo cual produce diferencias espaciales y temporales en la distribución de la temperatura, humedad, nubosidad y lluvia entre otros.

Cuadro 1. Escalas meteorológicas			
Escala	Ejemplo	Dimensión	Tiempo
Gran escala	Fenómeno El Niño (ENOS)	Mayor a 10.000 km.	Meses / años
Sinóptica	Huracanes, frentes, ondas tropicales.	Entre 1.000 10.000 km.	Días /semanas
Media	Brisas mar y tierra	Decenas a centenas de km.	Hora / día
Micro	Seudo tornados Remolinos de viento Tormentas eléctricas	Centímetros a metros	Minutos / segundos

Los sistemas con dimensiones aproximadas a 10.000 km que gobiernan el tiempo y el clima de Centroamerica, y Costa Rica, son: la zona de convergencia intertropical (ZCIT), los frentes fríos del hemisferio norte, los huracanes del Caribe, y las ondas en los Estes (asociadas con el viento Alisio).

La **zona de convergencia intertropical (ZCIT)** está gobernada por la diferencia radiativa anual del planeta, la cual produce las estaciones en ambos hemisferios y una oscilación norte-sur de la ZCIT. Esta zona afecta Costa Rica desde mayo hasta noviembre, produciendo lluvias fuertes.

Los **frentes fríos** son masas de aire frío que se desplazan desde latitudes altas hacia los trópicos durante el invierno del hemisferio norte y que interactúan con la circulación del “Viento Alisio”. Cuando esto sucede se produce nubosidad y lluvias a lo largo de la vertiente del Caribe y vientos fuertes y derrames de precipitación sobre las montañas y zonas a sotavento. Cuando estas condiciones prevalecen durante varios días se producen los “temporales de la vertiente Caribe”. Los frentes fríos afectan Costa Rica desde noviembre hasta febrero.

Los **huracanes del Atlántico-Caribe** son importantes sistemas productores de lluvia que afectan el país durante el período junio - noviembre. A pesar de que Costa Rica ha sido impactada directamente en pocas ocasiones por los huracanes, los efectos más frecuentes se deben a un efecto indirecto, o sea a efectos asociados a la circulación del huracán a distancias mayores de 140 km de su centro (IMN, 1995). Se ha observado que los efectos indirectos de los huracanes producen lluvias más abundantes que los efectos directos para períodos mayores a un día. Un claro ejemplo de esto son los “temporales que se producen sobre la vertiente del Pacífico cuando un huracán o

¹ Capítulo modificado de la publicación “El estado de los recursos en Centroamerica” / Max Campos / CCAD, 1997.

tormenta tropical se encuentra a su paso sobre el océano Atlántico o sobre el mar Caribe (IMN, 1995).

Las **ondas en los Estes** son una perturbación en la atmósfera tropical que se desplaza de este a oeste superpuesta en la corriente del viento Alisio en el Atlántico tropical durante la época de huracanes (junio - noviembre). Por lo general, el mal tiempo asociado a estas perturbaciones se presenta detrás de la onda produciendo en muchos casos grandes cantidades de lluvia (IMN, 1995).

Los sistemas de menor escala más importantes para el país son: los sistemas de **brisa mar-tierra**, y los sistemas de brisa valle - montaña. El principal aporte de los sistemas de brisa en Costa Rica está asociado al transporte de humedad desde el océano hacia el continente, la interacción de este transporte con el proceso del calentamiento diurno, contribuye al ascenso de las masas de aire cálido y húmedo, a la formación de nubes y la producción de lluvia durante las horas de la tarde durante gran parte del año, particularmente durante el período mayo - noviembre en la vertiente del Pacífico y durante todo el año sobre el Caribe.



Figura 1. Efecto temporal de los sistemas y perturbaciones meteorológicas en Costa Rica

Los efectos de estos sistemas de diferentes escalas sobre la región y la interacción de los mismos con la topografía y otros factores, forman el clima de Costa Rica. Las variaciones que estos sistemas sufran por factores naturales de gran escala, por ejemplo, el fenómeno ENOS, o por factores antropogénicos, por ejemplo: el cambio climático, alteran el clima local, afectando diferentes sectores y actividades productivas de la región.

El conocimiento básico de estos sistemas y sus variaciones contribuye con la prevención y/o adaptación a los potenciales impactos.

II. Los regímenes de lluvia y temperatura.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, y descrito en una forma general, el clima regional está constituido por dos regímenes de precipitación, uno sobre el Caribe y otro sobre el Pacífico. La vertiente del Caribe caracterizándose por ser una región más lluviosa que la Pacífico y por lo tanto con una cobertura nubosa mayor.

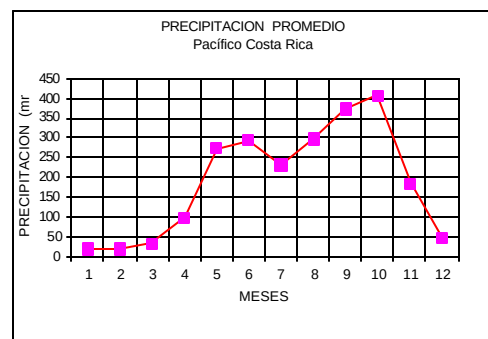
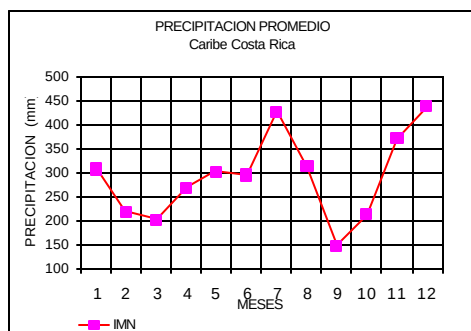
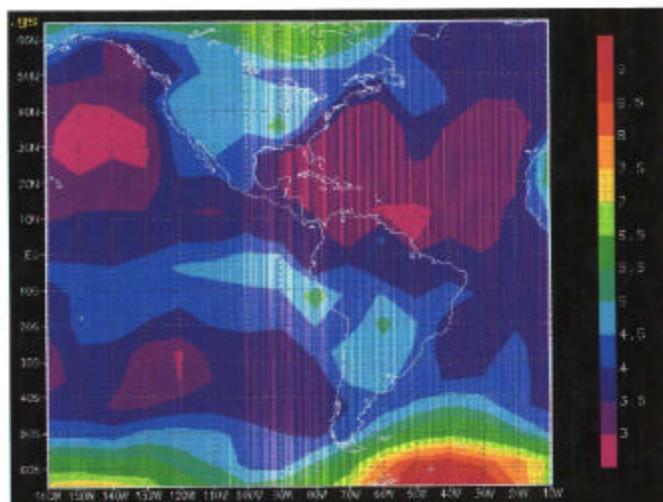


Figura 1 y 2. Distribución de la lluvia y la temperatura a lo largo de las vertientes del Pacífico y Caribe de Costa Rica.

ANEXO C.

Resultados de modelos para las tres regiones utilizadas en el análisis de escenarios.

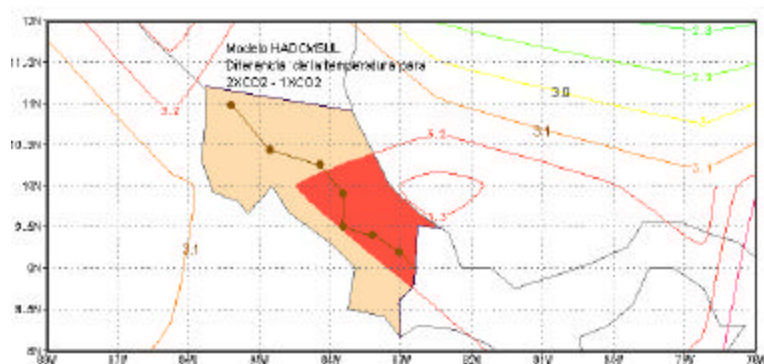
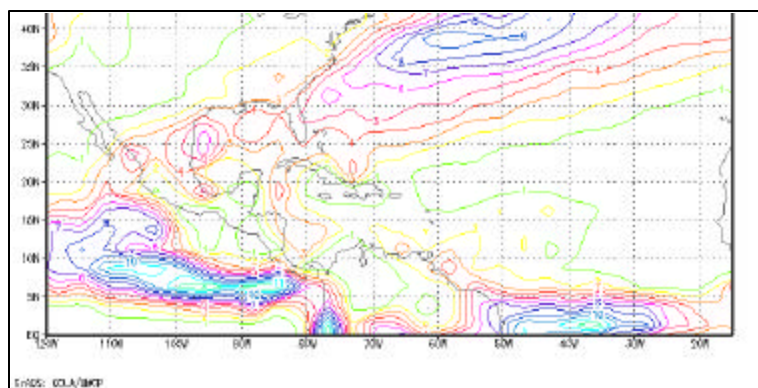
MODELO: GISS DIFF(T°2XCO2-T°1CO2) T°ANUAL



Region 1: lat./long: 65° N a 65° S/ 120° O a 10° O.

UK89 Precipitación 1 X CO2 enero

Region 2: lat./long: 0° a 40° N/ 120° O a 10° O.



Region 3: lat./long: 8° a 12° N/ 88° O to 78° (de acuerdo con estaciones de referencia).

ANEXO D.

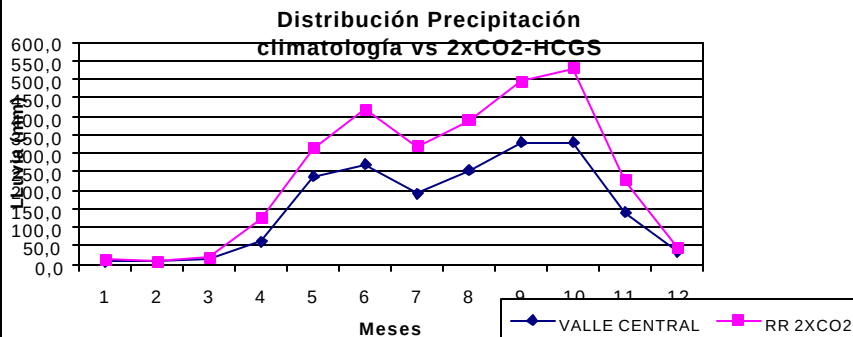
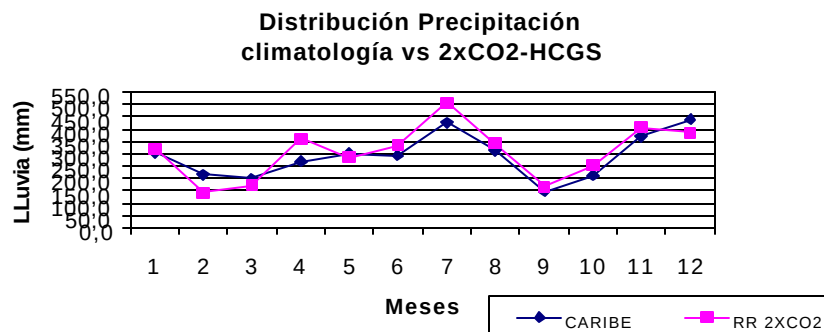
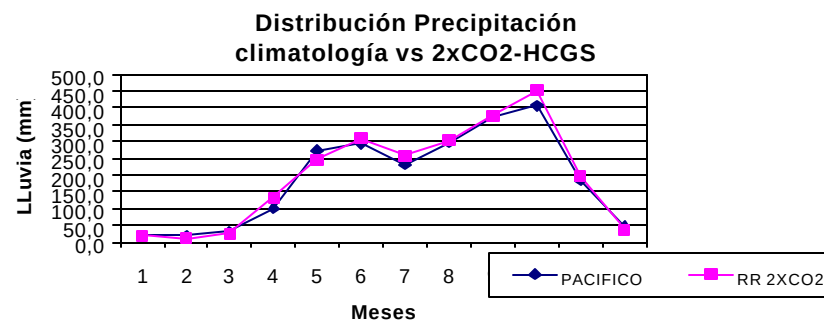
Información utilizada para realizar el análisis de la distribución de la temperatura y la precipitación, climatología y modelo.

D1. Precipitación, HADCM2SUL o HCGS.

D2. Temperatura, HADCM2GHG

ESTUDIO DE CAMBIO CLIMATICO EN COSTA RICA

CORRECCION DE LA PRECIPITACION						
			PACIFICO			
	Clima	modelo	fac. corr.	rr x fc	rr 2xCO2	(rr 2xCO2) fc
E	19.6	34.1	0.58	19.6	35.1	20.2
F	18.6	17.7	1.05	18.6	11.2	11.8
M	31.4	11.4	2.76	31.4	9.3	25.7
A	98.4	33.0	2.98	98.4	45.0	134.2
M	272.8	203.6	1.34	272.8	183.9	246.5
J	294.1	300.0	0.98	294.1	316.0	309.8
JL	232.2	313.1	0.74	232.2	347.2	257.5
A	296.8	301.7	0.98	296.8	306.9	301.8
S	373.6	282.0	1.32	373.6	284.0	376.3
O	407.4	226.3	1.80	407.4	251.1	452.0
N	185.0	131.0	1.41	185.0	138.0	194.9
D	45.2	66.1	0.68	45.2	56.8	38.8
r2=		0.78			total	2369.6
			CARIBE			
	Clima	modelo	fac. corr.	rr x fc	rr 2xCO2	(rr 2xCO2) fc
E	308.0	58.9	5.23	308.0	62.0	324.2
F	218.7	33.6	6.51	218.7	22.4	145.8
M	201.8	21.7	9.30	201.8	18.6	173.0
A	269.6	60.0	4.49	269.6	81.0	364.0
M	302.9	341.0	0.89	302.9	322.4	286.4
J	295.6	495.0	0.60	295.6	561.0	335.0
JL	428.4	523.9	0.82	428.4	623.1	509.5
A	312.5	505.3	0.62	312.5	554.9	343.2
S	149.0	429.0	0.35	149.0	486.0	168.8
O	213.8	368.9	0.58	213.8	434.0	251.5
N	371.7	249.0	1.49	371.7	273.0	407.5
D	437.6	130.2	3.36	437.6	114.7	385.5
r2		0.02			total	3694.4
			VALLE CENTRAL			
	Clima	modelo	fac. corr.	rr x fc	rr 2xCO2	(rr 2xCO2) fc
E	8.3	41.9	0.20	8.3	62.0	12.3
F	8.9	22.4	0.40	8.9	22.4	8.9
M	14.8	15.5	0.95	14.8	18.6	17.8
A	62.5	40.5	1.54	62.5	81.0	124.9
M	238.0	244.9	0.97	238.0	322.4	313.3
J	270.0	361.5	0.75	270.0	561.0	419.0
JL	192.3	376.7	0.51	192.3	623.1	318.0
A	254.5	362.7	0.70	254.5	554.9	389.3
S	329.1	324.0	1.02	329.1	486.0	493.6
O	328.6	269.7	1.22	328.6	434.0	528.7
N	141.2	169.5	0.83	141.2	273.0	227.3
D	34.8	86.8	0.40	34.8	114.7	45.9
r2		0.80			total	2899.0



ANEXOS

D1.		HADCM2SUL o HCGS.																					
DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL																							
CLIMATOLOGIA																							
		PACIFICO				CARIBE				VALLE CENTRAL													
	LIBERIA		PUNTARENAS		PALMAR SUR		promedio			LIMON			ALAJUELA		SAN JOSE		promedio						
F	1.1		5.8		52		19.6			308.0			7.6		9.0		8.3						
F	1.3		4.5		50.1		18.6			218.7			12.0		5.7		8.9						
M	7.7		5.4		81		31.4			201.8			18.0		11.6		14.8						
A	41.7		28.6		225		98.4			269.6			81.5		43.4		62.5						
M	200.9		200.6		416.9		272.8			302.9			271.2		204.8		238.0						
J	276.8		211.1		394.5		294.1			295.6			267.3		272.7		270.0						
Jl	146.1		181.0		369.5		232.2			428.4			182.5		202.0		192.3						
A	229.7		228.8		431.8		296.8			312.5			266.5		242.4		254.5						
S	333.2		290.1		497.6		373.6			149.0			339.5		318.6		329.1						
O	274.1		266.5		681.5		407.4			213.8			342.9		314.2		328.6						
N	83.8		124.5		346.8		185.0			371.7			145.0		137.3		141.2						
D	9.5		25.5		100.6		45.2			437.6			30.7		38.8		34.8						
					total		2275.2			3509.6							1882.6						
DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL																							
MODELO HGCS																							
		PACIFICO				CARIBE				VALLE													
	LIBERIA		PUNTARENAS		PALMAR SUR		promedio			LIMON			ALAJUELA		SAN JOSE								
F	0.7		21.7		1.2		37.2		43.4		34.1			1.3		40.3		1.4		43.4			
F	0.4		11.2		0.7		19.6		0.8		22.4		17.7			0.8		22.4		22.4			
M	0.2		6.2		0.4		12.4		0.5		15.5		11.4			0.5		15.5		15.5			
A	0.6		18.0		1.2		36.0		1.5		45.0		33.0			1.3		39.0		1.4		42.0	
M	4.6		142.6		6.9		213.9		8.2		254.2		203.6			7.8		241.8		8		248.0	
J	8.1		243.0		10.5		315.0		11.4		342.0		300.0			12.1		363.0		12		360.0	
Jl	7.8		241.8		10.5		325.5		12		372.0		313.1			12.1		375.1		12.2		378.2	
A	7.1		220.1		10.1		313.1		12		372.0		301.7			11.6		359.6		11.8		365.8	
S	7.2		216.0		9.7		291.0		11.3		339.0		282.0			10.6		318.0		11		330.0	
O	5.5		170.5		7.6		235.6		8.8		272.8		226.3			8.6		266.6		8.8		272.8	
N	3.2		96.0		4.7		141.0		5.2		156.0		131.0			5.7		171.0		5.6		168.0	
D	1.5		46.5		2.3		71.3		2.6		80.6		66.1			2.8		86.8		2.8		86.8	
					total		1920.0			3216.5													
DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL																							
MODELO HGCS_2XCO2																							
		PACIFICO				CARIBE				VALLE													
	LIBERIA		PUNTARENAS		PALMAR SUR		promedio			LIMON			ALAJUELA		SAN JOSE								
F	0.7		21.7		1.2		37.2		46.5		35.1			2		62.0		1.4		43.4		43.4	
F	0.3		8.4		0.4		11.2		0.5		14.0		11.2			0.5		14.0		0.5		14.0	
M	0.2		6.2		0.3		9.3		0.4		12.4		9.3			0.4		12.4		0.4		12.4	
A	0.9		27.0		1.6		48.0		2		60.0		45.0			1.9		57.0		1.9		57.0	
M	3.9		120.9		6.3		195.3		7.6		235.6		183.9			7.2		223.2		7.4		229.4	
J	8		240.0		11.2		336.0		12.4		372.0		316.0			13.2		396.0		13.1		393.0	
Jl	8.2		254.2		11.8		365.8		13.6		421.6		347.2			14		434.0		14		434.0	
A	6.7		207.7		10.5		325.5		12.5		387.5		306.9			12.3		381.3		12.5		387.5	
S	6.6		198.0		9.9		297.0		11.9		357.0		284.0			11.4		342.0		11.7		351.0	
O	6		186.0		8.6		266.6		9.7		300.7		251.1			10		310.0		10		310.0	
N	3.3		99.0		5		150.0		5.5		165.0		138.0			6.2		186.0		6.1		183.0	
D	1.2		37.2		2		62.0		2.3		71.3		56.8			2.5		77.5		2.4		74.4	
					total		1984.6			3553.1													

ESTUDIO DE CAMBIO CLIMATICO EN COSTA RICA

D2.		HADCM2SUL o HCGS.								
DISTRIBUCION DE LA T° PROMEDIO ANUAL										
CLIMATOLOGIA										
		PACIFICO				CARIBE		VALLE		
	LIBERIA	PUNTARENAS	PALMAR SUR	Promedio		LIMON		ALAJUELA	SAN JOSE	Promedio
E	27.0	27.5	27.0	27.2		24.9		22.6	19.4	21.0
F	27.7	28.3	27.3	27.8		25.0		23.0	19.6	21.3
M	28.5	28.9	27.9	28.4		25.5		23.6	20.5	22.1
A	29.3	29.2	27.8	28.8		26.1		23.9	21.1	22.5
M	28.7	28.5	27.3	28.2		26.6		23.3	21.6	22.5
J	27.6	27.9	27.1	27.5		26.5		22.8	21.3	22.1
JL	27.4	27.6	26.7	27.2		26.0		23.0	20.8	21.9
A	27.2	27.6	26.6	27.1		26.2		22.8	20.9	21.9
S	26.8	27.5	26.5	26.9		26.4		22.4	21.1	21.8
O	26.5	27.3	26.3	26.7		26.3		22.3	20.9	21.6
N	26.5	27.0	26.4	26.6		25.7		22.4	20.2	21.3
D	26.7	27.2	26.8	26.9		25.1		22.6	19.6	21.1
				27.4		25.9				21.7
DISTRIBUCION DE LA T° PROMEDIO ANUAL										
MODELO HGCS										
		PACIFICO				CARIBE		VALLE		
	LIBERIA	PUNTARENAS	PALMAR SUR	Promedio		LIMON		ALAJUELA	SAN JOSE	Promedio
E	26.2	26	26.1	26.1		24.6		25.5	25.7	25.6
F	26.6	26.4	26.6	26.5		25.2		25.9	26.1	26.0
M	27.8	27.6	27.7	27.7		26.7		27.3	27.4	27.4
A	28.5	28.3	28.1	28.3		27.5		28	28.1	28.1
M	27.1	26.6	26.3	26.7		25.4		26.3	26.3	26.3
J	25.7	25.4	25.3	25.5		24		24.9	25	25.0
JL	25.4	25.1	25	25.2		23.8		24.7	24.8	24.8
A	25.5	25.2	25.1	25.3		23.9		24.8	24.9	24.9
S	25.6	25.3	25.2	25.4		24		24.9	25	25.0
O	25.8	25.5	25.3	25.5		24.2		25.1	25.2	25.2
N	25.9	25.7	25.6	25.7		24.4		25.3	25.4	25.4
D	25.9	25.8	25.9	25.9		24.6		25.3	25.5	25.4
				26.1		24.9				25.7
DISTRIBUCION DE LA T° PROMEDIO ANUAL										
MODELO HGCS 2X CC02										
		PACIFICO				CARIBE		VALLE		
	LIBERIA	PUNTARENAS	PALMAR SUR	Promedio		LIMON		ALAJUELA	SAN JOSE	Promedio
E	29.3	29	29.1	29.1		27.7		28.5	28.7	28.6
F	29.9	29.7	29.9	29.8		28.7		29.3	29.5	29.4
M	30.9	30.8	30.9	30.9		30.2		30.6	30.7	30.7
A	31.7	31.5	31.4	31.5		31		31.4	31.4	31.4
M	30.5	30.1	29.9	30.2		29.1		29.8	29.8	29.8
J	28.7	28.4	28.3	28.5		27.1		28	28.1	28.1
JL	28.4	28.2	28.1	28.2		26.9		27.7	27.9	27.8
A	28.7	28.4	28.3	28.5		27.2		28	28.1	28.1
S	28.9	28.5	28.4	28.6		27.3		28.2	28.2	28.2
O	29	28.7	28.6	28.8		27.5		28.3	28.4	28.4
N	29	28.8	28.8	28.9		27.7		28.4	28.5	28.5
D	28.9	28.8	28.8	28.8		27.6		28.3	28.5	28.4
				29.3		28.2				28.9

ANEXO E.

Apéndice A.

I. ESCENARIOS DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Con el fin de establecer los escenarios climáticos futuros es necesario desarrollar una relación entre los escenarios de basados en resultados de los modelos de circulación general (GCMs) con los escenarios de emisiones establecidos por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) (IPCC, 1990, IPCC, 1992).

Los escenarios IS92 a-f son el resultado de la actualización de los escenarios IPCC-S(A-D), producidos por el IPCC en 1990 (IPCC, 1990).

Los escenarios (IS92 a-f) contemplan las emisiones de dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, clorofluorocarbonos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, desde nuestros días hasta el año 2100.

Suposiciones generales de los escenarios (IS92 a-f):

Las estimaciones del crecimiento de la población global se toman de las publicaciones producidas por: el Banco Mundial (Bulatao et al, 1989, citado por IPCC, 1992) y por las Naciones Unidas (UN, 1990; UN Population Division, 1992, citado por el IPCC, 1992).

Estas publicaciones contienen proyecciones bajas, medias y altas de crecimiento de la población mundial.

Las estimaciones de crecimiento económico se basan en datos del Banco Mundial (Banco Mundial, 1991, citado por IPCC, 1992).

Todos los escenarios de emisiones incluyen cambios en políticas de gobierno que tienden a mitigar el cambio climático.

Para este estudio se han seleccionado los siguientes escenarios de emisiones:

- 1.IS92-a: se considerará como escenario pesimista.
- 2.IS92-d: se considerará como escenario moderado.
- 3.IS92-c: se considerará como escenario optimista.

Tabla. 1 Resumen de las principales suposiciones consideradas en los escenarios de emisiones para este estudio (IPCC, 1992).

Escenario	Población al Año 2100	Crecimiento Económico	Fuente de Energía	Otros
IS92-a	11.3 billones (WB, 91) ⁽¹⁾	1990-2025: 2.9% 1990-2100: 2.3%	- 12.000 EJ petróleo convencional. - 13.000 EJ gas natural - costo de energía solar disminuye a US\$ 0.075/kWh - 191 EJ/año de biocombustibles disponible a \$70/barril (1barril=6GJ)	- Controles sobre emisiones de SO _x , NO _x , y NMVOC aprobados legalmente e internacionalmente acordados. - Esfuerzos para reducir las emisiones de SO _x , NO _x , y CO en países en vías de desarrollo para mediados del siglo 21.
IS92-c	6.4. billones UN-medio-bajo ⁽²⁾	1990-2025: 2.0% 1990-2100: 1.2%	- 8.000 EJ petróleo convencional. - 7.300 EJ gas natural - costo de la energía nuclear decrece anualmente en 0.4%.	Igual que en IS92-a.
IS92-d	6.4. billones UN-medio-bajo ⁽²⁾	1990-2025: 2.7% 1990-2100: 2.0%	- 8.000 EJ petróleo convencional. - 7.300 EJ gas natural - costo de energía solar \$0.065/kWh. - 272 EJ/año de biocombustibles disponible a \$50/barril (1barril=6GJ)	-Control de emisiones se extiende mundialmente para CO, NO _x , NMVOC y SO _x . -Se detiene la deforestación. -Captura de emisiones de la explotación del Carbón y de la producción y uso de gas.

(1): Banco Mundial, 1991

(2): Naciones Unidas (UN, 1990; UN Population Division, 1992, citado por IPCC, 1992).

II. DATOS DE LOS ESCENARIOS DE EMISIONES

Las siguientes tablas presentan los datos de emisiones de gases de efecto invernadero y aerosoles. El CO₂ se divide en emisiones provenientes de la quema de combustibles fósiles y de la deforestación. Los aerosoles se presentan regionalizados para Norte América y Europa, Asia y Resto del Mundo.

II.1 Datos escenario IS92-a

IPCC Scenario 92a amended for IPCC 1995, and SO2 regionalised							
	Fos. CO2 (Pg C)	Def. CO2 (Pg C)	CH4 (Tg)	N2O (Tg N)	NAM-EUR SO2 (Tg S)	ASIA SO2 (Tg S)	RoW
1990	6.10	1.30	506.0	12.90	0.0	0.0	0.0
1995	6.60	1.30	525.0	13.30	0.9	0.780	0.320
2000	7.10	1.30	545.0	13.80	1.230	1.230	0.540
2005	7.94	1.26	568.0	14.10	3.860	4.180	1.960
2010	8.68	1.22	588.0	14.50	6.150	7.240	3.6
2015	9.42	1.18	611.0	14.90	8.110	10.420	5.470
2020	10.26	1.14	632.0	15.40	10.680	15.030	8.3
2025	11.10	1.10	659.0	15.80	12.470	19.350	11.180
2050	13.70	0.80	785.0	16.60	15.4	37.730	23.870
2075	16.15	0.15	845.0	16.70	13.680	38.0	24.320
2100	20.40	-0.10	917.0	17.00	11.360	36.210	23.430

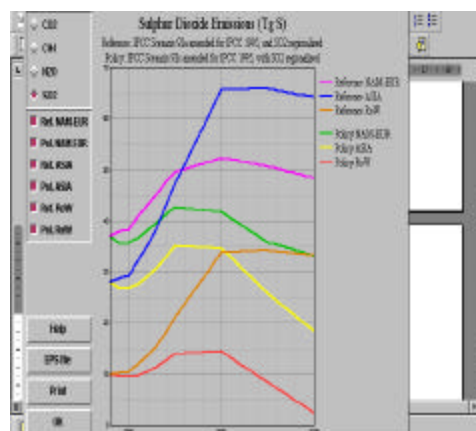
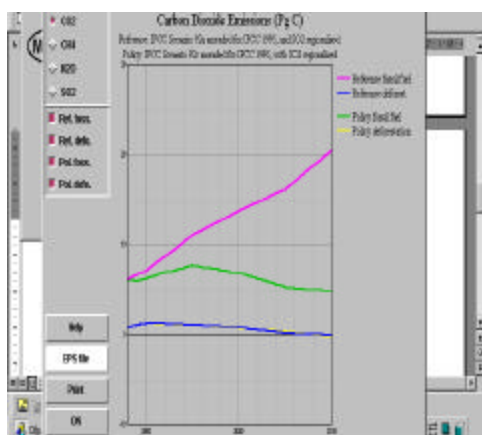
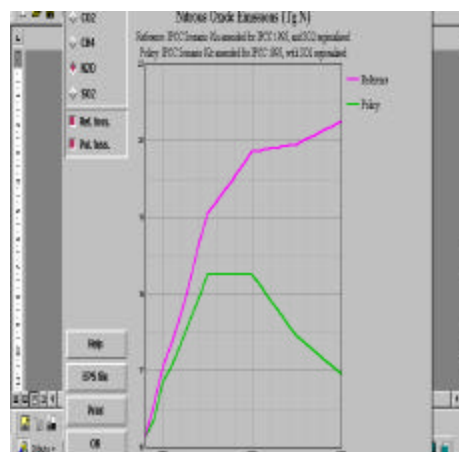
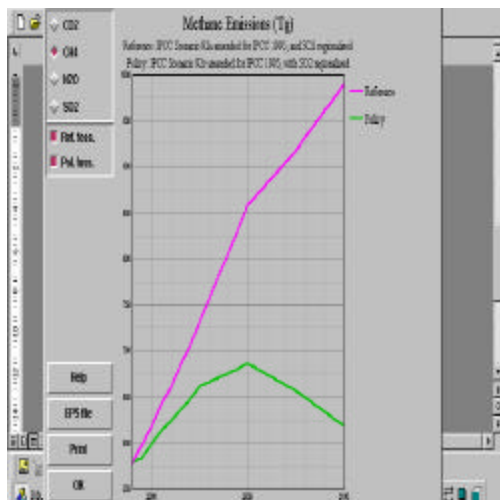
II.2 Datos escenario IS92-c

IPCC Scenario 92c amended for IPCC 1995, with SO2 regionalised							
	Fos. CO2 (Pg C)	Def. CO2 (Pg C)	CH4 (Tg)	N2O (Tg N)	NAM-EUR SO2 (Tg S)	ASIA SO2 (Tg S)	RoW
1990	6.10	1.30	506.0	12.90	0.0	0.0	0.0
1995	5.90	1.30	510.0	13.10	-1.410	-1.130	-0.470
2000	6.20	1.30	526.0	13.60	-1.350	-1.140	-0.510
2005	6.50	1.30	540.0	13.80	-0.430	-0.390	-0.180
2010	6.90	1.20	551.0	14.10	1.220	1.190	0.590
2015	7.10	1.20	563.0	14.40	2.690	2.830	1.480
2020	7.40	1.10	574.0	14.70	4.340	4.940	2.710
2025	7.70	1.10	589.0	15.00	5.780	7.140	4.080
2050	6.80	0.70	613.0	15.00	4.8	6.720	4.480
2075	5.30	0.30	584.0	14.20	-1.2	-2.2	-1.6
2100	4.80	-0.20	546.0	13.70	-3.780	-9.660	-7.560

II.3 Datos escenario IS92-d

IPCC Scenario 92d amended for IPCC 1995, with SO2 regionalised							
	Fos. CO2 (Pg C)	Def. CO2 (Pg C)	CH4 (Tg)	N2O (Tg N)	NAM-EUR SO2 (Tg S)	ASIA SO2 (Tg S)	RoW
1990	6.10	1.20	506.0	12.90	0.0	0.0	0.0
1995	6.25	1.05	511.0	13.10	-0.910	-0.780	-0.320
2000	6.60	0.90	526.0	13.50	-0.820	-0.820	-0.360
2005	7.02	0.78	538.0	13.80	0.0	0.0	0.0
2010	7.54	0.66	548.0	14.00	0.410	0.410	0.180
2015	7.96	0.54	560.0	14.30	0.820	0.820	0.360
2020	8.38	0.42	570.0	14.70	1.640	1.640	0.720
2025	9.00	0.30	584.0	15.10	2.460	2.460	1.080
2050	8.90	0.10	619.0	15.40	1.170	1.260	0.570
2075	9.30	0.00	594.0	14.90	-1.950	-2.730	-1.320
2100	10.40	-0.10	567.0	14.50	-2.860	-5.390	-2.750

II.4 GRAFICOS DE LAS EMISIONES



ANEXO F

Mapa de tipos de bosques de Costa Rica

Contenido

Resumen	254
I- INTRODUCCIÓN	255
ii- Antecedentes	255
III- ALCANCE DEL ESTUDIO	256
iv- Mapas de tipos de bosques de Costa Rica	256
v- El sistema de zonas de vida	257
vi- Metodología	257
1- Selección del mapa	257
2- Criterios para clasificar tipos de bosques	259
2.1. zonas de vida	259
2.2. limitaciones de suelos	259
2.3. relieve	259
2.4. meses secos, viento y neblina	261
2.5. bosques deciduos	261
2.6. bosques nubosos y enanos	263
3- Nomenclatura	265
VII- Resultados	265
VIII-Conclusiones	276
IX- Recomendaciones	276
X-Referencias	276
Apéndice 1	278
Apéndice 2	282
Apéndice 3	283
Apéndice 4	283

Resumen

El estudio sobre la “Vulnerabilidad de los bosques de Costa Rica ante un eventual cambio climático” requiere del conocimiento de los tipos de bosques existentes, indispensables para construir un escenario de cómo cambiarían estos tipos de bosques o se verían afectados en el futuro. En el país existen cuatro mapas sobre tipos de bosques, de elaboración reciente. De ellos, el de Bolaños y Watson (1993), se consideró el más apropiado para los fines del estudio, dado que está basado en el Sistema de Zonas de Vida, el cual es reconocido mundialmente y utilizado en la aplicación de modelos de cambio climático y vulnerabilidad de bosques. Además, la base cartográfica de este mapa fue tomada de los mapas del Instituto Geográfico Nacional y la escala es a 1:200.000, la misma elegida para el presente estudio.

El mapa de zonas de vida seleccionado, de acuerdo a las necesidades del estudio, es general y requirió de una clasificación más detallada. El Sistema de Zonas de Vida define un segundo nivel más detallado denominado “Asociación”; el cual considera factores edáficos, de relieve y climáticos locales. Se hizo una clasificación preliminar de asociación, partiendo de información básica existente sobre limitaciones de suelos y meses secos. Al no existir información aceptable que delimite los bosques deciduos, nubosos y enanos dentro del país, se desarrollaron dos matrices de clasificación para bosques deciduos y nubosos, tomando como base las zonas de vida, las limitaciones de suelos y el período de meses secos. Los bosques enanos fueron clasificados dentro de los bosques nubosos.

Los mapas de zonas de vida, de limitaciones de suelos y meses secos fueron integrados con la ayuda de un sistema de información geográfica, aplicando los criterios de clasificación desarrollados para bosques deciduos y nubosos, para identificar 204 tipos de bosques, ecosistemas o asociaciones potenciales. No se hizo una validación del mapa con datos de campo, debido a limitaciones de tiempo y porque no es el objetivo fundamental del estudio, el cual busca determinar la vulnerabilidad de los bosques ante el cambio climático; sin embargo, el proyecto ha recopilado información de campo para estimar carbono, lo que incluye entre otros datos, información sobre especies arbóreas y datos biofísicos (cualitativos). La validación del mapa con datos de campo, quedaría para una segunda etapa del estudio, de modo que permita correlacionar los factores biofísicos con la vegetación.

La integración de los tres mapas (zonas de vida, limitaciones de suelos y meses secos) determinó algunas unidades o tipos de bosques con extensiones menores a 100 hectáreas. Estas unidades pueden no existir como tipos de bosques y ser el producto de errores en los límites de mapas sobrepuestos, debido a la escala. Sin embargo, no se descartaron hasta que no se haga una validación de campo.

I- Introducción

Según los estudios de modelización climática del Pánel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), una duplicación del CO₂ atmosférico implica un aumento de la temperatura entre 1,5°C y 4,5°C. Los pronósticos del IPCC, aunque aún requieren de mayor investigación, son alarmantes porque tendría impactos severos en los bosques, incluyendo plantas y animales y con ello un efecto directo en los humanos, debido a la fuerte dependencia de los bosques, por sus servicios ambientales: agua, biodiversidad, oxígeno y belleza escénica.

Costa Rica no escapa a esta situación, y posiblemente, con mayor efecto debido a sus características ambientales variables. En un territorio tan pequeño se encuentran doce zonas de vida y con más de 50 tipos de asociaciones, varias de ellas con una alta biodiversidad, siendo muy complejos los sincronismos entre animales y plantas dentro de las comunidades. También, el territorio tiene un alto potencial hidrológico, que al estar estrechamente ligado a la existencia de bosques, se vería muy afectado.

Un cambio o desplazamiento de los ecosistemas prevé una alteración en los patrones económicos y ambientales del país, por lo que se deben hacer esfuerzos por conocer cuales serían esos cambios, con el fin de tomar medidas preventivas, o en su efecto, acciones correctivas.

El cambio climático plantea un significativo efecto en los bosques; sin embargo, aún se desconoce su magnitud. Esta preocupación ha motivado a diferentes organismos a estudiar los posibles efectos en los bosques.

Por otro lado, uno de los principales gases de efecto invernadero es el dióxido de carbono (CO₂). Las dos fuentes principales de emisión de CO₂ a la atmósfera son: el uso de energéticos de origen fósil (petróleo) y el cambio de uso de la tierra de bosque a pasto o agricultura (deforestación); en este último, es importante cuantificar cuantas son las emisiones de CO₂ en función de cuanto es lo que se deforesta anualmente y de cuanto es el carbono almacenado en los bosques, según su tipo. Un primer paso para identificar la magnitud del problema de emisiones de carbono está en el estudio de los flujos de carbono en los bosques.

Existen diferentes métodos para estimar el contenido de carbono en los bosques. El contenido de carbono en un bosque depende de su tipo y de su grado de intervención. Por ello es necesario clasificar los diferentes tipos de bosques, de manera que se puedan estudiar por separado, obtener valores y hacer extrapolaciones.

II- Antecedentes

Entre otras actividades, el Instituto Meteorológico Nacional es responsable del “Programa Nacional sobre Cambio Climático”. Actualmente desarrolla dos proyectos: “Mejoramiento de la capacidad nacional para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero” y “Estudios de Cambio Climático en Costa Rica”. El primer proyecto tiene entre sus fines realizar los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que interesa, entre otros, el tipo de bosques y su estado actual. El segundo proyecto pretende evaluar los impactos potenciales debidos al cambio climático en tres campos: agricultura, costas y bosques.

Dentro del componente de vulnerabilidad de los bosques, del proyecto de Estudios de Cambio Climático, se pretende estimar el carbono almacenado en los diferentes tipos de bosques existentes;

además, construir un escenario forestal a futuro que modo que considere el cambio climático y estime las emisiones o sumideros potenciales de carbono.

El cálculo del carbono almacenado en los bosques es una tarea complicada, debido a tres factores fundamentales: 1- la dificultad técnica para medir el contenido de carbono, utilizando métodos prácticos y de bajo costo, dado que se encuentra almacenado en las plantas (principalmente árboles), animales y el suelo. 2- la existencia de diferentes tipos bosques debido a factores ambientales; esto hace que el contenido de carbono sea significativamente diferente entre uno y otro y 3- el grado de intervención de los bosques, hoy en día tan alterados y degradados, lo que afecta el contenido de carbono.

Es importante, para realizar estudios de contenido de carbono en los bosques, conocer los diferentes tipos de bosques existentes en Costa Rica, de modo que sirva de base para los estudios del inventario nacional de gases de efecto invernadero y de vulnerabilidad de bosques ante el cambio climático.

III- Alcance del estudio

Contar con un mapa de tipos de bosques de Costa Rica que sirva de base para estimar los contenidos de carbono y sus flujos a futuro considerando un eventual cambio climático y además permita afinar el inventario nacional de gases de efecto invernadero, partiendo de una diferenciación de contenidos de carbono según el tipo de bosque.

IV- MAPAS DE TIPOS DE BOSQUES DE COSTA RICA

En Costa Rica, en las últimas dos décadas, se han elaborado cuatro mapas de tipos de bosques:

1. El mapa de Unidades Bióticas, elaborado por Wilberth Herrera, en 1992, a escala 1:500.000, que utiliza parámetros climáticos de precipitación, temperatura y meses secos.
2. El mapa de Vegetación de Costa Rica, elaborado por Luis D. Gómez en 1992, a escala 1:250.000, el cual establece una clasificación a partir de un análisis binario discriminador, esto es, correlaciona la composición florística con factores ambientales.
3. El Mapa Ecológico de la República de Costa Rica, elaborado por J. Tosi en 1969, a escala 1:750.000.
4. El Mapa Ecológico de la República de Costa Rica, elaborado por R. Bolaños y V. Watson en 1993, a escala 1:200.000, el cual es una actualización del anterior, con una mayor escala y más comprobación de campo.

Estos dos últimos mapas han sido elaborados según el Sistema de Clasificación de las Formaciones Vegetales o Zonas de Vida del Mundo, del Dr. Leslie R. Holdridge. Una descripción de los rangos climáticos y caracterización por zona de vida de este último mapa se muestra en el anexo 2-2.

V- EL SISTEMA DE ZONAS DE VIDA

El Sistema de Clasificación de las Formaciones Vegetales o Zonas de Vida del Mundo del Dr. Leslie R. Holdridge (1987) es reconocido mundialmente y en la actualidad se está aplicando a modelos de cambio climático. Este sistema define tres niveles de detalle. El primero, más general considera las variables climáticas de precipitación media anual y biotemperatura media anual (este es un ajuste de la temperatura media anual dentro del rango de 0°C a 30°C, en donde se supone hay un mejor desarrollo de la vida) y la relación de la evapotranspiración potencial (R.ETP), definida por las dos primeras variables y una constante de 58,93. Cada zona de vida tiene un rango definido para cada variable y la sobreposición de los tres factores forman un diagrama de hexágonos (ver figura 1).

El segundo nivel considera factores ambientales más locales, como el período de meses secos, los suelos y el relieve. Este nivel se denomina Asociación. Cuando dentro de la zona de vida no hay presencia de ninguno de estos factores extremos, se dice que es una asociación climática. Existen asociaciones hídricas, edáficas secas y húmedas, atmosféricas frías y cálidas, además de combinaciones entre ellas.

Un tercer nivel de clasificación se refiere al grado de intervención que sufren las vegetaciones originales, principalmente por parte del hombre. Incluye categorías como los bosques intervenidos, los bosques secundarios y sus etapas iniciales de sucesión como los charrales y tacotales, así como los cultivos.

La ventaja del sistema de zonas de vida es que establece una correlación entre factores ambientales y el tipo de vegetación, de modo que conociendo los factores ambientales es posible interpretar el tipo de vegetación existente o viceversa. Ello permite, entre otras cosas, hacer análisis sobre posibles cambios y comportamiento en el tipo de vegetación a partir de cambios en el clima.

VI- METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló en dos etapas: primero la recopilación, evaluación de los mapas existentes sobre tipos de bosques y la selección del más apropiado para los fines del proyecto. La segunda etapa consistió en ajustar el mapa seleccionado a las necesidades del proyecto, introduciendo mayor detalle de clasificación. Una tercera etapa, no contemplada en el proyecto y se refiere a la validación del nuevo mapa, a partir de datos de campo.

1- Selección del mapa

De los cuatro mapas mencionados anteriormente, el de Bolaños y Watson (1993) es el que reúne mejores condiciones, para los fines del presente estudio, puesto que se basa en el sistema de zonas de vida, utilizando variables climáticas definidas por rangos, que como se dijo, es un sistema ampliamente reconocido y de aplicación a estudios de cambio climático. Además este mapa está elaborado a una mejor escala que los otros tres. El mapa de Tosi (1969) ha sido mejorado y actualizado por éste.

Del mapa de Wilberth Herrera, se ha tomado la delimitación de los meses secos, definidos en tres categorías, el cual es importante para la identificación de bosques deciduos y nubosos.

Para los fines del presente estudio se requiere trabajar a un nivel de Asociación, por lo menos. Se hace necesario proponer un modelo metodológico que incorpore un mayor detalle en la clasificación de zonas de vida.

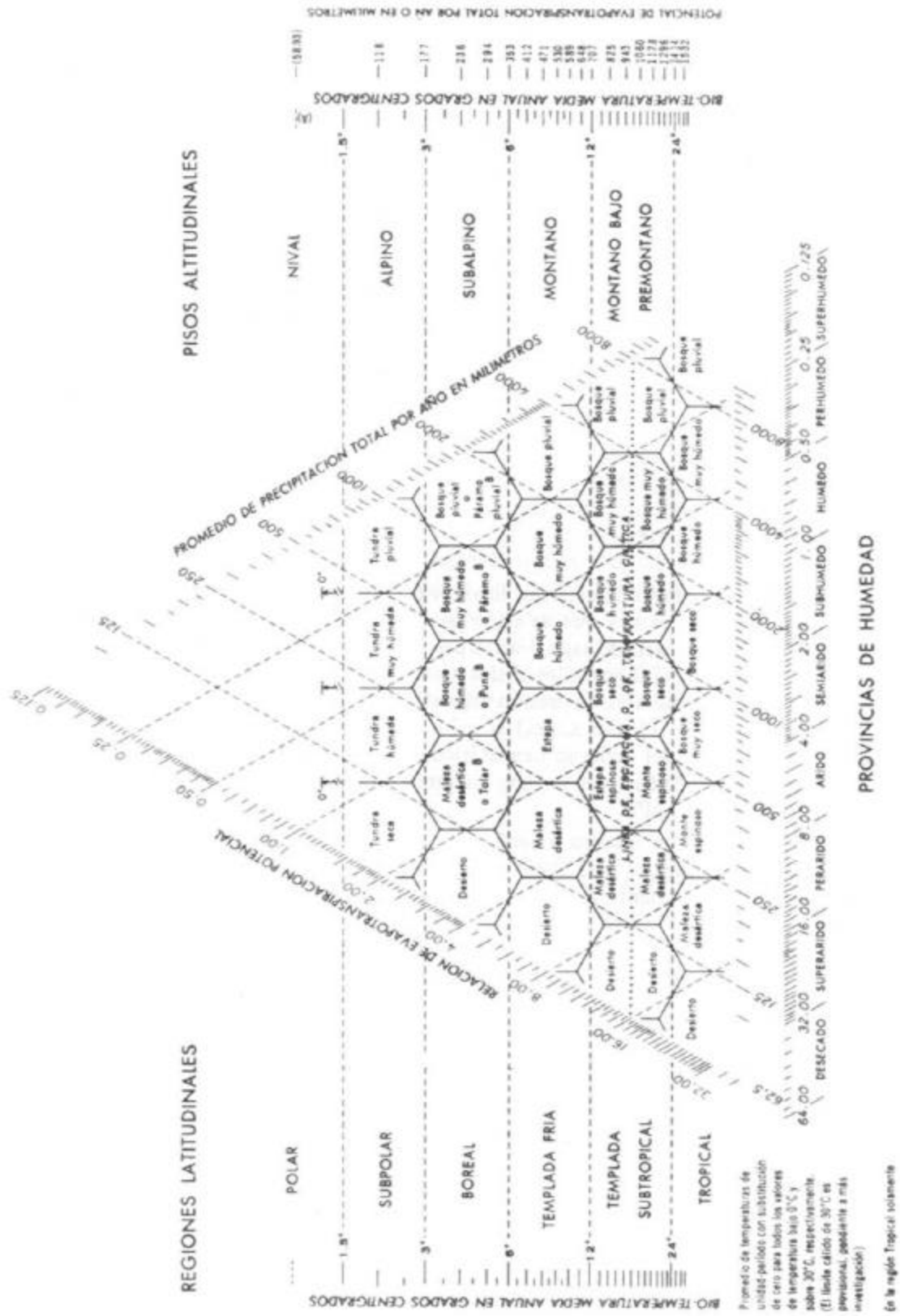


Fig. 3.2.6. Diagrama clasificatorio del sistema de zonas de vida de L.R. Holdrige.

2- Criterios para clasificar tipos de bosques

La elaboración de un mapa de asociaciones es sumamente difícil, dado que requiere de mucha información biofísica que debe ser recolectada en el campo y validada. Debido a la limitación de tiempo disponible para realizar el presente estudio, solamente se hizo una aproximación de un mapa de asociaciones, denominado en este caso como “Mapa de tipos de bosques”.

Para elaborar el Mapa de tipos de bosques, se consideraron las condiciones biofísicas que pueden influir en la vegetación, partiendo de la información existente y de algunos supuestos. El mapa no comprendió una validación de datos de campo sobre el tipo de vegetación, aunque si se realizaron mediciones de campo para estimar carbono almacenado, tomando como referencia este mismo mapa y recolectando información biofísica y de vegetación en gran parte de las unidades clasificadas. De este modo, es posible hacer una validación posterior, dado que no es el objetivo básico de la investigación. Ello quedaría para una posible ampliación al proyecto. El mapa resultante de este estudio es solamente una versión preliminar.

2.1. Zonas de vida

Para la elaboración del mapa de tipos de bosque se utilizaron dos fuentes; el primero es el mapa de zonas de vida de Bolaños y Watson (1993), que como se dijo, está elaborado con base en clasificación de campo, principalmente. Los resultados de este mapa se incluyen en el anexo 2-1 y su finalidad fue aplicarlo en la clasificación de los sitios de muestreo realizados para estimar carbono en bosque. El segundo mapa, que es el mapa base del estudio de vulnerabilidad, fue generado a partir de los mapas de isoyetas (Reynolds, 1995) y de isobiotermas basado en el mapa de curvas de nivel y valores de gradiente térmica. A ambos mapas se les incorporó información sobre limitaciones de suelos y de período de meses secos con la ayuda de un sistema de información geográfica (SIG).

Según el mapa de Bolaños y Watson, en el país existen 12 zonas de vida y 11 transiciones. Las transiciones, según el sistema, son áreas en donde uno de los tres parámetros que considera la zona de vida (precipitación, biotemperatura y relación de ETP), se encuentra fuera del rango que la define, perteneciendo al rango de una zona de vida contigua, de modo que la transición tiene dos características de la zona de vida original y una tercera de la zona de vida contigua.

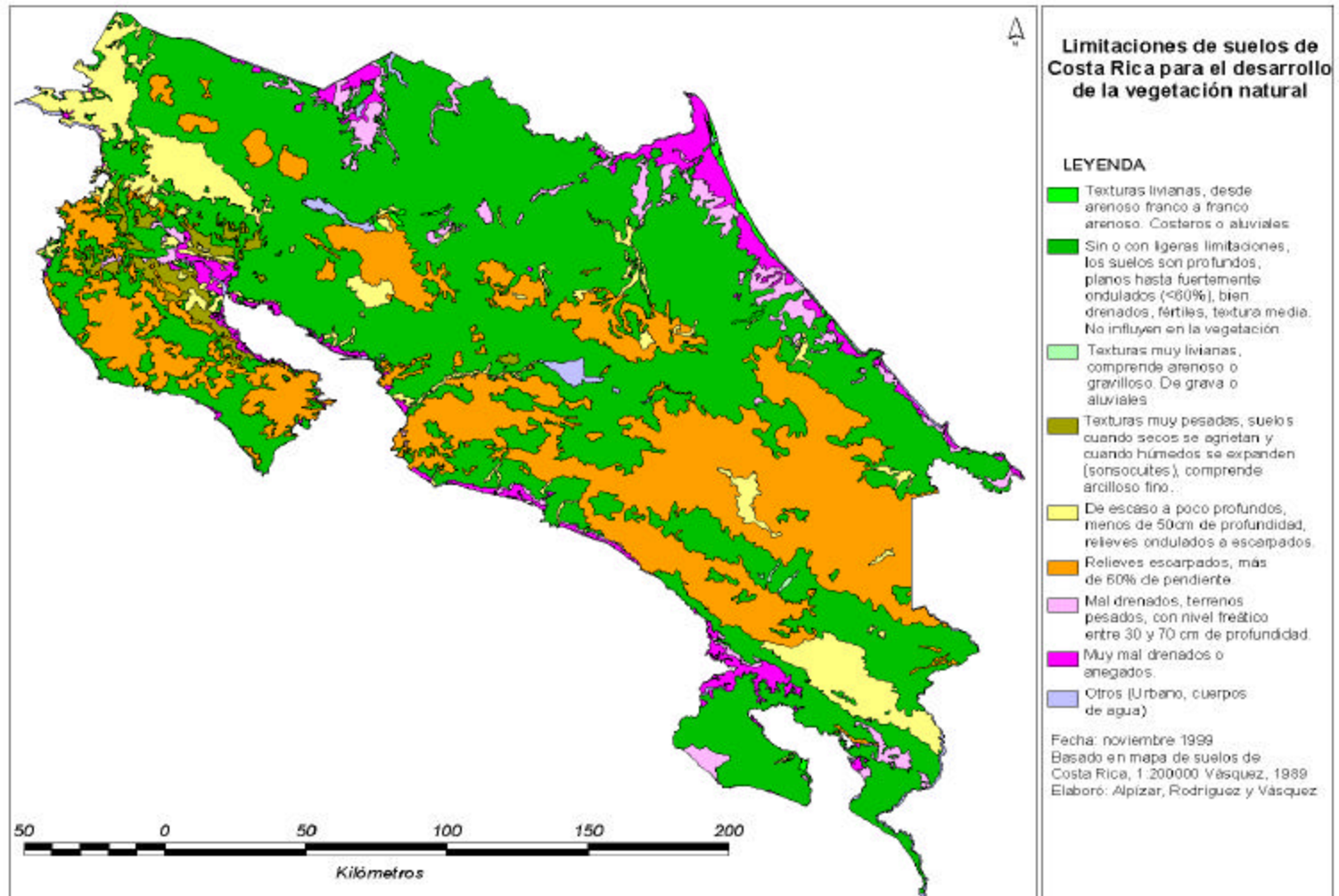
2.2. Limitaciones de suelos

Para caracterizar las limitaciones de suelos, se empleó el Mapa de Suelos de Costa Rica (Vásquez, 1989), elaborado por Alexis Vásquez, clasificados genéticamente hasta el nivel de Grandes Grupos, de acuerdo con el Soil Taxonomy (USDA, 1975). Se seleccionó este mapa por contar con una clasificación simple, dada la generalidad del estudio. Las categorías definidas en el mapa fueron agrupadas en 9 clases, considerando los suelos con limitaciones en el desarrollo de la vegetación, como un criterio adicional al clima para diferenciar tipos de bosques. El cuadro 1 muestra las clases definidas a partir de la consideración anterior y el mapa 1 muestra su distribución.

2.3. Relieve

El relieve es un factor que afecta la vegetación; sin embargo, debido a la complejidad de su clasificación, se consideró que afectaría la vegetación solamente cuando el terreno es escarpado, cuya pendiente es superior al 60%. Esta categoría fue incluida dentro de la misma clasificación de limitaciones de suelos como clase 6. Los terrenos escarpados están asociados, por lo general con suelos poco profundos, la diferencia con los de clase 5 es que estos no se dan en terrenos escarpados.

Figura 1. Suelos con limitaciones en la vegetación



Cuadro 1. Categorías de limitaciones de suelos que influyen en el tipo de vegetación.

Código	Descripción de limitaciones de suelos	Posible efecto en la vegetación
1	Sin o con ligeras limitaciones, los suelos son profundos, planos hasta fuertemente ondulados (hasta un 60%), bien drenados, fértiles, textura media.	No influyen en la vegetación
2	Texturas livianas, desde arenoso franco a franco arenoso.	Costeros o aluviales, arenosos
3	Texturas muy livianas, comprenden a arenoso y gravilloso.	De grava o aluviales, arenosos
4	Texturas muy pesadas, suelos cuando secos se agrietan y cuando húmedos se expanden (sonsocuites), comprenden arcilloso fino.	Bosques ralos ?
5	De escaso a poco profundos, menos de 50 cm de profundidad, relieves ondulados a escarpados	Bosques bajos ?
6	Relieves escarpados, más del 60%	Bosques de ladera
7	Mal drenados, terrenos pesados, con nivel freático entre 30 y 70 cm.	Bosques inundables
8	Muy mal drenados o anegados.	Bosques anegados
9	Otros, (urbano, cuerpos de agua).	

2.4. Meses secos, viento y neblina

Hay tres variables climáticas, además de la precipitación y la biotemperatura, que son determinantes en el tipo de vegetación, ellas son: el período de meses secos, la presencia constante de neblina y el viento.

El período de meses secos, cuando es extenso, es un factor determinante en la presencia de bosques deciduos, interactuando con factores edáficos. La presencia prolongada de neblina incide en la existencia de bosques nubosos y el viento en bosques enanos, aunque también hay otros factores que influyen.

2.5. Bosques deciduos

Los bosques deciduos están definidos por la presencia mayoritaria de árboles que botan sus hojas durante la época seca (Janzen, 1992). La clasificación puede ajustarse con suficiente comprobación de campo, con inventarios florísticos y conocimiento fenológico. Existe una clasificación realizada por Gómez (1986) sobre los bosques deciduos; sin embargo la calidad cartográfica no es buena, lo que necesitaría del conocimiento de especies por tipo de vegetación para su ajuste.

Se ha decidido hacer una clasificación de los bosques deciduos partiendo de los mismos factores ambientales de zonas de vida, meses secos y limitaciones de suelos. La información sobre el período de meses secos se tomó del mapa de “Unidades Bióticas” de Wilberth Herrera (1992). Este clasifica los períodos en tres categorías: de cero a dos meses, de tres a cuatro y de cinco a seis meses secos.

Las zonas de vida fueron agrupadas según sus provincias de humedad, dado que son una relación entre la precipitación y la biotemperatura; así, aunque el bosque húmedo tropical y el bosque húmedo premontano tienen rangos diferentes de precipitación y de biotemperatura, la interacción de ambos factores hace que sean igualmente húmedos. El cuadro 2 muestra la agrupación de las zonas de vida según su provincia de humedad.

Cuadro 2. Zonas de vida agrupadas según su provincia de humedad.

Código	Provincia de humedad	Zona de Vida
SUB	Sub-húmedo (seco)	Comprende la zona de vida bosque seco tropical (bs-T).
HU	Húmedo	Considera las zonas de vida bosque húmedo (bh) de los pisos: basal (T), premontano (P) y montano bajo (MB).
PER	Per húmedo (muy húmedo)	Comprende las zonas de vida bosque muy húmedo (bmh) de los pisos: tropical (T), premontano (P), montano bajo (MB) y montano (M).
SUP	Super húmedo (pluvial)	Considera las zonas de vida bosque pluvial (bp) de los pisos: premontano (P), montano bajo (MB), montano (M) y sub-alpino (SA).

Nota: En el caso de las transiciones, se respeta el rango establecido de la provincia de humedad indicada en el diagrama de zonas de vida (figura 1).

En el caso de los factores edáficos que influyen en los bosques deciduos, con el fin de simplificar el análisis, se consideraron las mismas clases definidas como limitaciones de suelos que inciden en la vegetación, pero fueron ordenadas de forma ascendente según su capacidad de retención de humedad; de modo que, en los casos extremos, los suelos con texturas muy livianas no almacenarán mucha agua, mientras que los muy mal drenados almacenan agua por periodos extensos. El cuadro 3 muestra la forma como fueron ordenadas las clases de limitaciones de suelos en función de la capacidad de retención de humedad.

Cuadro 3. Clases de limitaciones de suelos según su capacidad para retener humedad.

Código	Limitaciones de suelos	Rango	Retención de humedad
3	Texturas muy livianas	Areno a gravilloso	Excesivamente baja
2	Texturas livianas	Arenoso franco a franco arenoso	Muy baja
5	Poco profundos y ondulados	Menos de 50 cm de profundidad	Baja
6	Escarpados	Más de 60% de pendiente	Moderada
1	Sin o ligeras limitaciones	No tienen limitaciones	Buena
4	Texturas muy pesadas	Arcilloso fino	Alta
7	Mal drenados	nivel freático entre 30 y 70 cm	Muy alta
8	Muy mal drenados o anegados	Anegado	Excesiva

Una vez definidos los tres factores que pueden incidir en la presencia de bosques deciduos, se construyó una matriz de clasificación. Se hizo una clasificación de bosque deciduo de forma progresiva hasta llegar a uno que no lo es, de modo que aquellos bosques con condiciones intermedias se clasificaron como bosques semideciduos. El cuadro 4 muestra la matriz de clasificación.

Cuadro 4. Parámetros de clasificación de bosques deciduos y semi-deciduos.

Período de meses secos														
0 a 2					3 a 4					5 a 6				
Suelos	SUB	HU	PER	SUP	Suelos	SUB	HU	PER	SUP	Suelos	SUB	HU	PER	SUP
3					3			h-mhT		3				
2					2			h-mhT		2				
5					5			h-mhT		5			h-mhT	
6					6		*	h-mhT		6			h-mhT	
1					1					1			h-mhT	
4					4					4				
7					7					7				
8					8					8				

	Bosques deciduos
	Bosques semi-deciduos

h-hmT: Se aplica sólo para la transición bh-T/bmh-T

* no se aplica para el bh-MB

2.6. Bosques nubosos y enanos

En cuanto a los bosques nubosos, según Stadtmüller (1986), existen varios autores con diferentes criterios sobre los factores que influyen en la alta incidencia de neblina en dichos bosques. En el país no existe una delimitación de los bosques nubosos, aunque se sabe de zonas con alta frecuencia de neblina, como los alrededores de San Ramón de Alajuela. Gómez (1986) delimitó los bosques nubosos, pero utilizando como único criterio la cota altitudinal de 2.500 m.s.n.m. Este criterio no se consideró apropiado, dado que la alta incidencia de neblina no depende exclusivamente de la altura y es menos probable encontrarlo sobre los 2.500 m.s.n.m.

Diferentes autores, citados por Stadtmüller (1986) indican que los bosques nubosos se encuentran en un rango de altitud entre 1.200 a 2.500 m.s.n.m., pero pueden encontrarse a niveles superiores o inferiores. También, los bosques nubosos están relacionados con la presencia de las Ciataáceas; sin embargo, esto no se consideró, debido a que no hay información detallada sobre su distribución en el país.

Según Holdridge, también citado por Stadtmüller (1986), los bosques nubosos son comunes en las siguientes zonas de vida:

Cuadro 5: Zonas de vida con bosques nubosos, según Holdridge, citado por Stadtmüller (1986).

Zona de Vida	Código
Bosque húmedo premontano	bh-P
Bosque muy húmedo premontano	Bmh-P
Bosque pluvial premontano	bp-P
Bosque húmedo montano bajo	bh-MB
Bosque muy húmedo montano bajo	bmh-MB
Bosque pluvial montano bajo	bp-MB

Las zonas de vida consideran la altitud, puesto que existe una alta correlación de ésta con la biotemperatura. Para delimitar los bosques nubosos se tomó como base las zonas de vida sugeridas por Holdridge. Además se consideró el período de meses secos. Myers, citado por Stadtmüller (1986), indica que también podrían encontrarse bosques nubosos en otras zonas de vida, por ello también se consideró el

piso montano; puesto que observaciones de campo indican que ahí se encuentran bosques nubosos. Sin embargo, no es en toda la franja del montano que se encuentra. Hacia la parte alta la posibilidad es muy baja; será necesario definir un límite máximo de altitud, muy cercano al límite inferior de la zona de vida. Igualmente, es probable que en el piso premontano, en las regiones Atlántica y Norte, no se encuentren bosques nubosos a menos de 500 m.s.n.m., por lo que también será necesario delimitar una altura mínima en este piso. Ambos límites altitudinales no fueron definidos en el presente estudio.

El período de meses secos permite ajustar los límites para las áreas con alta incidencia de neblina, estableciendo una gradiente en relación con los pisos altitudinales y las provincias de humedad. Así, en el piso premontano, en la zona de vida de bosque húmedo, se podría encontrar bosques nubosos cuando el período seco no exceda los dos meses; pero si es bosque muy húmedo podrían encontrarse bosques nubosos en sitios con períodos secos de hasta cuatro meses; y si es bosque pluvial, posiblemente hasta con seis meses. Aunque esta última condición quizá sea dudosa, resulta que en el país esta unidad o tipo de bosque tiene poca extensión (24 ha), por lo que para efectos prácticos, se ha fusionado con la clase de bosques pluviales de hasta cuatro meses secos.

En el caso de las transiciones, se considera el piso y la provincia de humedad original de la zona de vida; de manera que no se incluyen aquellas que no están dentro del rango establecido; por ejemplo, el bmh-P transición a basal no se considera como bosque nuboso, puesto que no es del piso premontano. Sí se hace una excepción con las transiciones a premontano de bh-T y bmh-T, porque a pesar de estar dentro del piso premontano, el rango de biotemperatura se mantiene cerca del límite del piso basal, por lo que también son descartadas.

En Costa Rica, los bosques nubosos se pueden encontrar en las zonas de vida y transiciones que se muestran en el cuadro 6:

Cuadro 6. Zonas de vida y transiciones en donde se pueden encontrar bosques nubosos.

Piso	Provincia de humedad	Meses secos		
		0-2	3-4	5-6
Premontano	Húmedo	X		
	Muy húmedo (perhúmedo)	X	X	
	Pluvial (superhúmedo)	X	X	X
Montano bajo	Húmedo	X	X	
	Muy húmedo (perhúmedo)	X	X	X
	Pluvial (superhúmedo)	X	X	X*
Montano	Muy húmedo (perhúmedo)	X	X	X*
	Pluvial (superhúmedo)	X	X	X*
Transiciones	Muy húmedo premontano a pluvial	X	X	
	Muy húmedo montano bajo a húmedo	X*	X	X*
	Pluvial montano a montano Bajo	X	X*	

* No se encuentran estos tipos de bosques

Finalmente, en cuanto a los bosques enanos, no hay mapas que los delimiten. Existen datos sobre zonas con alta incidencia de vientos como Tilarán y la divisoria de aguas de la cordillera de Guanacaste o en la región de Buenos Aires en la cordillera de Talamanca. Sin embargo, existe discusión, según Stadtmüller (1986), para asegurar que los bosques enanos son el resultado del viento, puesto que también están definidos por condiciones edáficas (mal drenados).

Otra referencia con respecto a los bosques enanos, es que generalmente se encuentran en el límite superior de los bosques nubosos. Es decir, es común que los bosques enanos sean nubosos. Por tal razón la clasificación de estos bosques no ha sido diferenciada y se encuentra dentro de los bosques nubosos.

3- Nomenclatura

La clasificación de tipos de bosques se basó en el sistema de zonas de vida del Dr. Holdridge, por lo que se respeta su nomenclatura. Las asociaciones, según el mismo autor, se clasifican en climáticas, hídricas, atmosféricas o edáficas y en combinaciones de las tres últimas. Sin embargo, a la hora de darles un nombre, recomienda no utilizar esta terminología y tampoco hacerlo con respecto a la presencia de algunas especies dominantes, puesto que podría crear confusión a la hora de compararlas con asociaciones similares en otras regiones (Holdridge, 1987).

En nuestro caso hemos adoptado dos términos reconocidos: “nubosos” para aquellos con alta incidencia de neblina, y “deciduos” (también semi-deciduos) para aquellos en donde la mayoría de sus árboles botan sus hojas durante la estación seca.

Con respecto a las limitaciones edáficas, la terminología empleada aún no es precisa, requiere de comprobación de campo. El término utilizado trata de describir como esas limitaciones de suelos pueden incidir en la vegetación; así, un suelo mal drenado puede dar un bosque inundable o anegado. La nomenclatura por limitación de suelo se menciona en el cuadro 1.

VII- RESULTADOS

El mapa 2 muestra la delimitación de los bosques deciduos, semi-deciduos y los bosques nubosos. La integración de los tres mapas: zonas de vida, meses secos y limitaciones de suelos, considerando los criterios de clasificación de bosques deciduos y nubosos, dio como resultado la presencia teórica de 204 ecosistemas o tipos de bosques o asociaciones bióticas en Costa Rica. La distribución de los tipos de bosques se muestra en el mapa 3.

Dada la cantidad de tipos, no se describen independientemente, sino se da una referencia de acuerdo a su terminología. Los bosques definidos por sus zonas de vida se caracterizan por sus rangos de precipitación y biotemperatura. Estos rangos se muestran en el anexo 2-2.

En cuanto al tipo de vegetación de estas zonas de vida, existe una descripción hecha por Bolaños y Watson (1993), aunque las describen de manera general para las asociaciones que se pueden encontrar. Un resumen se muestra en el anexo 2-3.

Como se dijo anteriormente, la descripción de bosques deciduos se refiere a aquellos en donde la mayoría de sus árboles pierden sus hojas durante la época seca. Los bosques semi-deciduos cuentan con una proporción menor de árboles que botan sus hojas en la época seca.

Los bosques nubosos son aquellos en donde hay una mayor presencia de neblina. Sus árboles se caracterizan por estar cubiertos de musgos y gran cantidad de epífitas. En el caso de las limitaciones edáficas, la terminología adoptada describe de manera general otras características de los bosques: son ralos en suelos muy arcillosos (clase 4), son bajos en suelos poco profundos (clase 5), de ladera (clase 6), inundables (clase 7) y anegados en suelos clase 8. En el caso de los suelos arenosos y muy arenosos (clases 2 y 3 respectivamente), la terminología es menos precisa, se determinaron de acuerdo a su ubicación como bosques costeros, aluviales y gravosos.

El cuadro 7 muestra los tipos de bosques identificados en el presente estudio.

Figura 2. bosques nuboso y deciduos

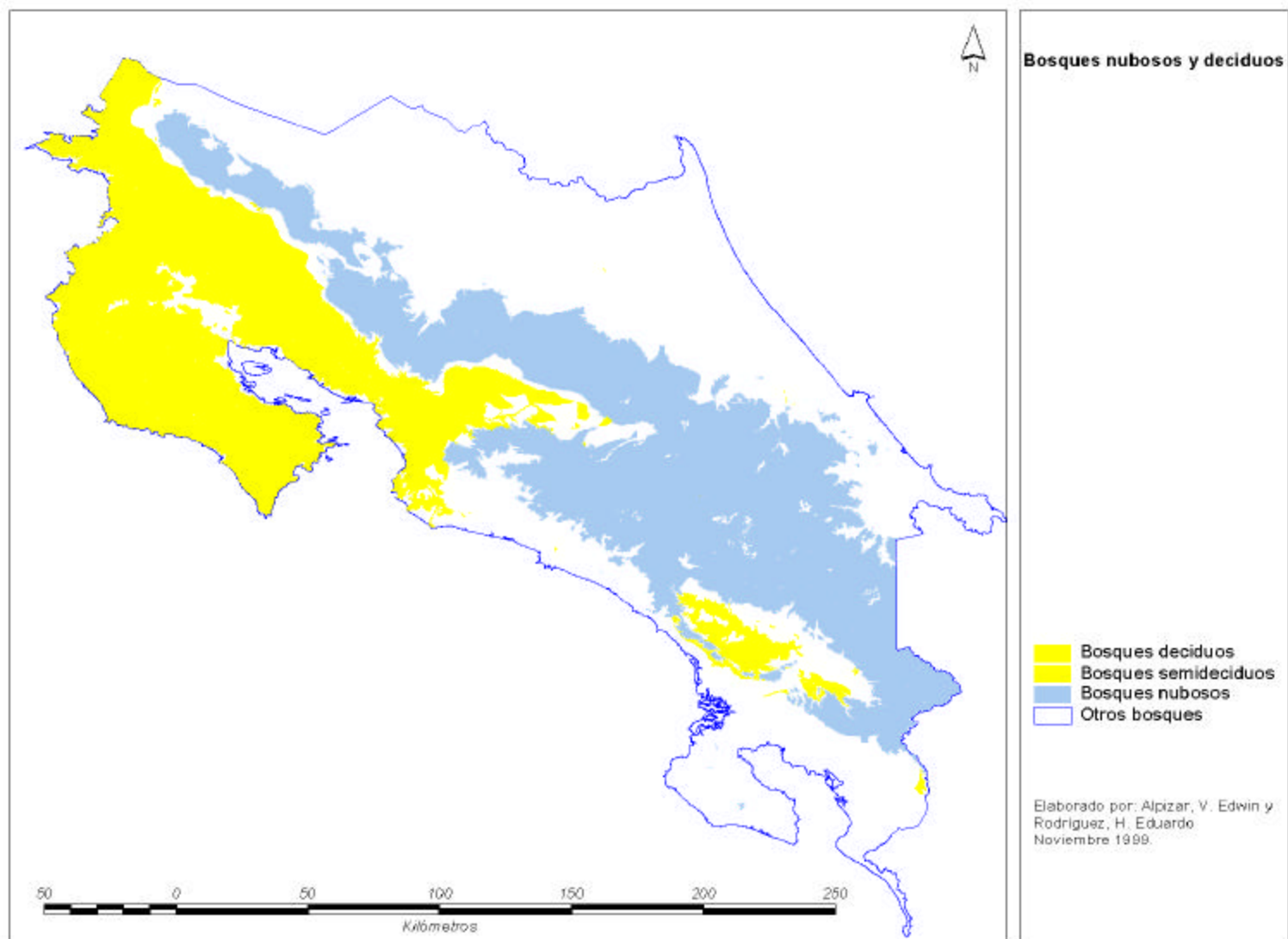
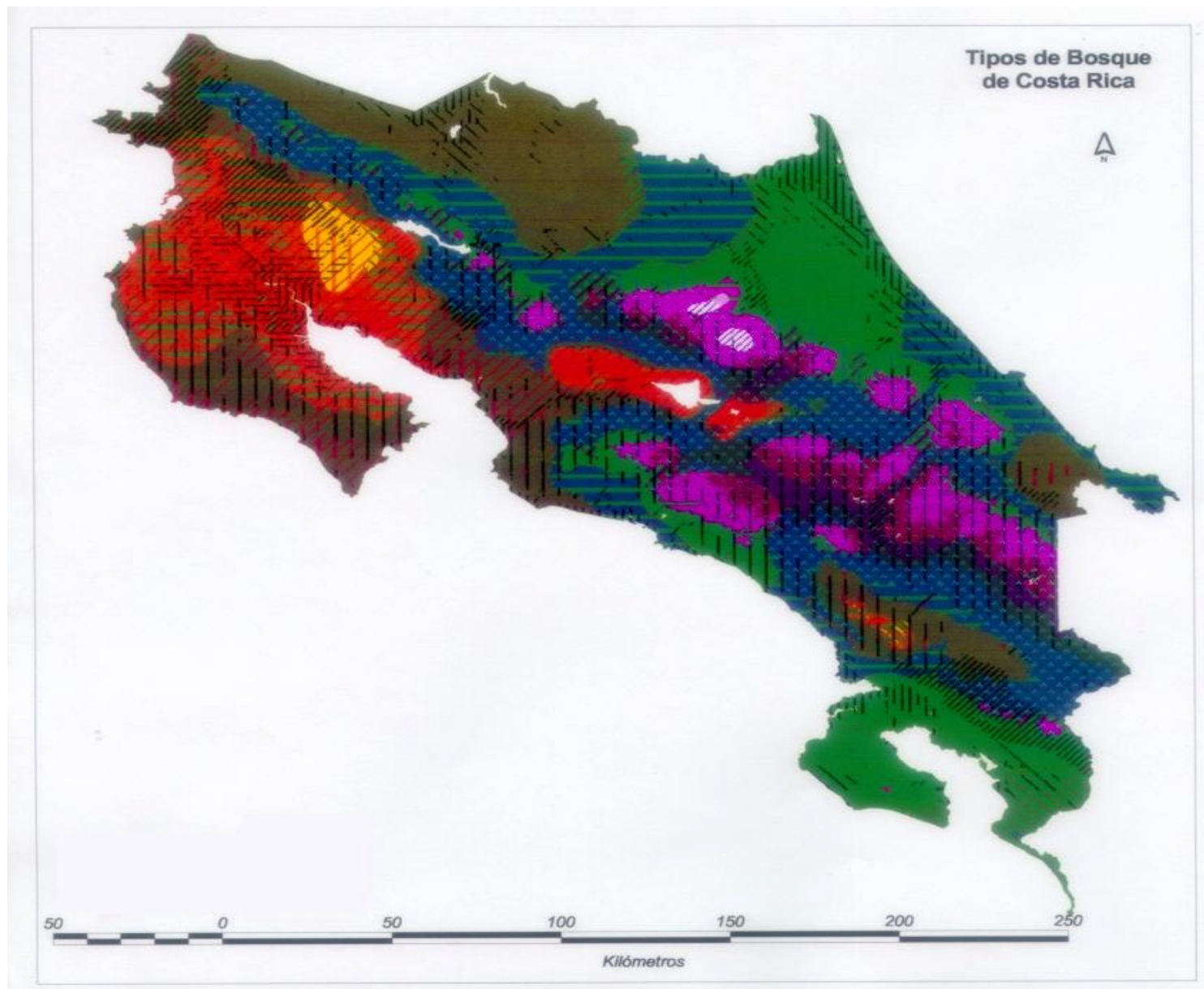


Figura 3. tipos de bosques



Cuadro 7. Tipos de bosques de Costa Rica, según zonas de vida, limitaciones de suelos y período de meses secos.

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	Extensión hectáreas
1	bs-T	1	2	bosque seco Tropical, semidecídúo	0
2	bs-T	1	3	bosque seco Tropical, decídúo	10.410,2
3	bs-T	5	3	bosque seco Tropical, bajo y decídúo	6.922,7
4	bs-T	6	3	bosque seco Tropical, de ladera y decídúo	0
5	bs-T/h	1	2	bosque seco Tropical transición a húmedo	0
6	bs-T/h	1	3	bosque seco Tropical transición a húmedo, semidecídúo	5.823,6
7	bs-T/h	5	3	bosque seco Tropical transición a húmedo, bajo y semidecídúo	1.446,4
8	bs-T/h	6	3	bosque seco Tropical transición a húmedo, de ladera y semidecídúo	0
9	bs-T/P	1	3	bosque seco Tropical transición a Premontano, decídúo	25.127,1
10	bs-T/P	4	3	bosque seco Tropical transición a Premontano, ralo y decídúo	6.389,4
11	bs-T/P	5	3	bosque seco Tropical transición a Premontano, bajo y decídúo	2.898,0
12	bs-T/P	6	3	bosque seco Tropical transición a Premontano, de ladera y decídúo	0
13	bh-T	1	1 y 2	bosque húmedo Tropical	477.408,0
14	bh-T	1	3	bosque húmedo Tropical, semidecídúo	138.674,5
15	bh-T	2	1	bosque húmedo Tropical, arenoso	1.021,2
16	bh-T	2	3	bosque húmedo Tropical, arenoso y decídúo	1,6
17	bh-T	3	2	bosque húmedo Tropical, muy arenoso y semidecídúo	312,8
18	bh-T	5	1	bosque húmedo Tropical, bajo	4.784,9
19	bh-T	5	2 y 3	bosque húmedo Tropical, bajo y semidecídúo	68.640,3
20	bh-T	6	1	bosque húmedo Tropical, de ladera	2.701,9
21	bh-T	6	2 y 3	bosque húmedo Tropical, de ladera y semidecídúo	142.263,6
22	bh-T	7	1, 2 y 3	bosque húmedo Tropical, inundable	41.654,8
23	bh-T	8	1, 2 y 3	bosque húmedo Tropical, anegado	21.036,3
24	bh-T/s	1	1 y 2	bosque húmedo Tropical Transición a seco	175,6
25	bh-T/s	1	3	bosque húmedo Tropical Transición a seco, semidecídúo	0
26	bh-T/s	5	2 y 3	bosque húmedo Tropical Transición a seco, bajo y semidecídúo	0
27	bh-T/s	6	2 y 3	bosque húmedo Tropical Transición a seco, de ladera y semidecídúo	4.474,2
28	bh-T/s	7	3	bosque húmedo Tropical Transición a seco, inundable	0
29	bh-T/mh	1	1 y 2	bosque húmedo Tropical Transición a muy húmedo	49.777,1
30	bh-T/mh	1	3	bosque húmedo Tropical Transición a muy húmedo, semidecídúo	605,3
31	bh-T/mh	2	1	bosque húmedo Tropical Transición a muy húmedo, arenoso	0

Continuación cuadro 7

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	Extensión hectáreas
32	bh-T/mh	3	2	bosque húmedo Tropical Transición a muy húmedo, muy arenoso y semidecídúo	192,3
33	bh-T/mh	5	1	bosque húmedo Tropical Transición a muy húmedo, bajo	840,3
34	bh-T/mh	5	2 y 3	bosque húmedo Tropical Transición a muy húmedo, bajo y semidecídúo	2.534,9
35	bh-T/mh	6	1	bosque húmedo Tropical Transición a muy húmedo, de ladera	154,6
36	bh-T/mh	6	2	bosque húmedo Tropical Transición a muy húmedo, de ladera y semidecídúo	4.001,2
37	bh-T/mh	7	1 y 2	bosque húmedo Tropical Transición a muy húmedo, inundable	2.058,5
38	bh-T/mh	8	1	bosque húmedo Tropical Transición a muy húmedo, anegado	316,8
39	bh-T/P	1	1 y 2	bosque húmedo Tropical Transición a Premontano	26.497,2
40	bh-T/P	1	3	bosque húmedo Tropical Transición a Premontano, semidecídúo	93.168,0
41	bh-T/P	2	3	bosque húmedo Tropical Transición a Premontano, arenoso y decídúo	311,5
42	bh-T/P	3	3	bosque húmedo Tropical Transición a Premontano, muy arenoso y decídúo	174,4
43	bh-T/P	5	1	bosque húmedo Tropical Transición a Premontano, bajo	66,7
44	bh-T/P	5	2 y 3	bosque húmedo Tropical Transición a Premontano, bajo y semidecídúo	30.155,1
45	bh-T/P	6	1	bosque húmedo Tropical Transición a Premontano, de ladera	5.127,5
46	bh-T/P	6	2 y 3	bosque húmedo Tropical Transición a Premontano, de ladera y semidecídúo	53.036,4
47	bh-T/P	7	3	bosque húmedo Tropical Transición a Premontano, inundable	391,1
48	bh-T/P	8	2 y 3	bosque húmedo Tropical Transición a Premontano, anegado	6.260,9
49	bmh-T	1	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical	448.720,7
50	bmh-T	2	1	bosque muy húmedo Tropical, arenoso	12.815,4
51	bmh-T	5	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical, bajo	49.620,8
52	bmh-T	6	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical, de ladera	48.453,2
53	bmh-T	7	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical, inundable	55.097,3
54	bmh-T	8	1	bosque muy húmedo Tropical, anegado	82.581,1
55	bmh-T/h	1	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical transición a húmedo	87.810,0
56	bmh-T/h	2	1	bosque muy húmedo Tropical transición a húmedo, arenoso	397,8
57	bmh-T/h	5	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical transición a húmedo, bajo	3.048,2
58	bmh-T/h	6	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical transición a húmedo, de ladera	4.138,4
59	bmh-T/h	7	1	bosque muy húmedo Tropical transición a húmedo, inundable	12.242,6
60	bmh-T/h	8	1	bosque muy húmedo Tropical transición a húmedo, anegado	2.093,2
61	bmh-T/p	1	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical transición a pluvial	2.781,8
62	bmh-T/p	5	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical transición a pluvial, bajo	138,8

Continuación cuadro 7

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	Extensión hectáreas
63	bmh-T/p	6	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical transición a pluvial, de ladera	441,2
64	bmh-T/P	1	1, 2 y 3	bosque muy húmedo Tropical transición a Premontano	66.749,5
65	bmh-T/P	2	1	bosque muy húmedo Tropical transición a Premontano, arenoso	1.412,3
66	bmh-T/P	5	1, 2 y 3	bosque muy húmedo Tropical transición a Premontano, bajo	8.782,5
67	bmh-T/P	6	1, 2 y 3	bosque muy húmedo Tropical transición a Premontano, de ladera	29.931,2
68	bmh-T/P	7	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical transición a Premontano, inundable	0
69	bmh-T/P	8	1 y 2	bosque muy húmedo Tropical transición a Premontano, anegado	32,7
70	bp-T	1	1	bosque pluvial tropical	1.731,4
71	bp-T/mh	1	1	bosque pluvial tropical transición a muy húmedo	0
72	bs-P/h	1	3	bosque seco Premontano transición a húmedo, decídúo	0
73	bs-P/h	4	3	bosque seco Premontano transición a húmedo, ralo y decídúo	0
74	bs-P/h	5	3	bosque seco Premontano transición a húmedo, bajo y decídúo	0
75	bh-P	1	1	bosque húmedo Premontano, nuboso	5.731,7
76	bh-P	1	2	bosque húmedo Premontano	31.220,1
77	bh-P	1	3	bosque húmedo Premontano, semidecídúo	198.786,5
78	bh-P	2	3	bosque húmedo Premontano, arenoso y decídúo	0
79	bh-P	3	3	bosque húmedo Premontano, muy arenoso y decídúo	0
80	bh-P	4	2	bosque húmedo Premontano, ralo	1.072,4
81	bh-P	4	3	bosque húmedo Premontano, ralo y semidecídúo	70.688,9
82	bh-P	5	2 y 3	bosque húmedo Premontano, bajo y semidecídúo	30.056,8
83	bh-P	6	1	bosque húmedo Premontano, de ladera	6,9
84	bh-P	6	2 y 3	bosque húmedo Premontano, de ladera y semidecídúo	41.530,4
85	bh-P	7	3	bosque húmedo Premontano, inundable	9.500,7
86	bh-P	8	2 y 3	bosque húmedo Premontano, anegado	28.998,2
87	bh-P/s	1	3	bosque húmedo Premontano transición a seco, decídúo	0
88	bh-P/s	4	3	bosque húmedo Premontano transición a seco, ralo y decídúo	0
89	bh-P/s	5	3	bosque húmedo Premontano transición a seco, bajo y decídúo	0
90	bh-P/s	8	3	bosque húmedo Premontano transición a seco, anegado	0
91	bh-P/mh	1	1 y 2	bosque húmedo Premontano transición a muy húmedo	7.327,6
92	bh-P/mh	1	3	bosque húmedo Premontano transición a muy húmedo, semidecídúo	6.652,3
93	bh-P/mh	5	2 y 3	bosque húmedo Premontano transición a muy húmedo, bajo y semidecídúo	0

Continuación cuadro 7

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	Extensión hectáreas
94	bh-P/mh	6	1	bosque húmedo Premontano transición a muy húmedo, de ladera	1.239,2
95	bh-P/mh	6	2 y 3	bosque húmedo Premontano transición a muy húmedo, de ladera y semidecídúo	1.710,1
96	bh-P/mh	8	2 y 3	bosque húmedo Premontano transición a muy húmedo, anegado	0
97	bh-P/T	1	2	bosque húmedo Premontano transición a Tropical	1.224,4
98	bh-P/T	1	3	bosque húmedo Premontano transición a Tropical, semidecídúo	119.372,4
99	bh-P/T	4	2	bosque húmedo Premontano transición a Tropical, ralo	0
100	bh-P/T	4	3	bosque húmedo Premontano transición a Tropical, ralo y semidecídúo	0
101	bh-P/T	5	2 y 3	bosque húmedo Premontano transición a Tropical, bajo y semidecídúo	67.405,8
102	bh-P/T	6	2 y 3	bosque húmedo Premontano transición a Tropical, de ladera y semidecídúo	105.186,4
103	bh-P/T	7	3	bosque húmedo Premontano transición a Tropical, inundable	0
104	bh-P/T	8	3	bosque húmedo Premontano transición a Tropical, anegado	46,9
105	bmh-P	1	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano, nuboso	372.513,0
106	bmh-P	1	3	bosque muy húmedo Premontano	15.079,7
107	bmh-P	2	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano, arenoso y nuboso	53,7
108	bmh-P	3	2	bosque muy húmedo Premontano, muy arenoso y nuboso	172,6
109	bmh-P	5	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano, bajo y nuboso	27.907,3
110	bmh-P	5	3	bosque muy húmedo Premontano, bajo	152,8
111	bmh-P	6	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano, de ladera y nuboso	234.272,6
112	bmh-P	6	3	bosque muy húmedo Premontano, de ladera	586,5
113	bmh-P	7	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano, inundable y nuboso	782,2
114	bmh-P	7	3	bosque muy húmedo Premontano, inundable	0,2
115	bmh-P	8	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano, anegado y nuboso	0
116	bmh-P	8	3	bosque muy húmedo Premontano, anegado	1,0
117	bmh-P/h	1	1	bosque muy húmedo Premontano transición a húmedo, nuboso	8.748,7
118	bmh-P/h	1	2 y 3	bosque muy húmedo Premontano transición a húmedo	21.183,9
119	bmh-P/h	5	1	bosque muy húmedo Premontano transición a húmedo, bajo y nuboso	0
120	bmh-P/h	5	2 y 3	bosque muy húmedo Premontano transición a húmedo, bajo	4.594,1
121	bmh-P/h	6	1	bosque muy húmedo Premontano transición a húmedo, de ladera y nuboso	3.297,1
122	bmh-P/h	6	2 y 3	bosque muy húmedo Premontano transición a húmedo, de ladera	9.899,1
123	bmh-P/h	8	2	bosque muy húmedo Premontano transición a húmedo, anegado	0
124	bmh-P/p	1	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano transición a pluvial, nuboso	55.201,0

Continuación cuadro 7

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	Extensión hectáreas
125	bmh-P/p	2	1	bosque muy húmedo Premontano transición a pluvial, arenoso y nuboso	26,3
126	bmh-P/p	5	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano transición a pluvial, bajo y nuboso	7554,8
127	bmh-P/p	6	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano transición a pluvial, de ladera y nuboso	49600,5
128	bmh-P/p	7	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano transición a pluvial, inundable y nuboso	0
129	bmh-P/p	8	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano transición a pluvial, anegado y nuboso	0
130	bmh-P/T	1	1, 2 y 3	bosque muy húmedo Premontano transición a Tropical	415091,9
131	bmh-P/T	2	1	bosque muy húmedo Premontano transición a Tropical, arenoso	4587,7
132	bmh-P/T	3	2	bosque muy húmedo Premontano transición a Tropical, muy arenoso	1844,7
133	bmh-P/T	5	1, 2 y 3	bosque muy húmedo Premontano transición a Tropical, bajo	19138,8
134	bmh-P/T	6	1, 2 y 3	bosque muy húmedo Premontano transición a Tropical, de ladera	31969,3
135	bmh-P/T	7	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano transición a Tropical, inundable	45032,5
136	bmh-P/T	8	1 y 2	bosque muy húmedo Premontano transición a Tropical, anegado	29918,2
137	bp-P	1	1 y 2	bosque pluvial Premontano, nuboso	66106,8
138	bp-P	2	1	bosque pluvial Premontano, arenoso y nuboso	0
139	bp-P	5	1 y 2	bosque pluvial Premontano, bajo y nuboso	4649,0
140	bp-P	6	1, 2 y 3	bosque pluvial Premontano, de ladera y nuboso	189540,6
141	bp-P	8	1	bosque pluvial Premontano, anegado y nuboso	16,8
142	bp-P/mh	1	1 y 2	bosque pluvial Premontano transición a muy húmedo, nuboso	24288,2
143	bp-P/mh	2	1	bosque pluvial Premontano transición a muy húmedo, arenoso y nuboso	122,3
144	bp-P/mh	5	1 y 2	bosque pluvial Premontano transición a muy húmedo, bajo y nuboso	4106,1
145	bp-P/mh	6	1 y 2	bosque pluvial Premontano transición a muy húmedo, de ladera y nuboso	32054,0
146	bp-P/mh	7	1	bosque pluvial Premontano transición a muy húmedo, inundable y nuboso	0
147	bp-P/mh	8	1	bosque pluvial Premontano transición a muy húmedo, anegado y nuboso	270,5
148	bp-P/p	1	1	bosque pluvial Premontano transición a pluvial, nuboso	6243,9
149	bp-P/p	5	1	bosque pluvial Premontano transición a pluvial, bajo y nuboso	539,0
150	bp-P/p	6	1	bosque pluvial Premontano transición a pluvial, de ladera y nuboso	4485,8
151	bp-P/T	1	1, 2 y 3	bosque pluvial Premontano transición a Tropical	15293,4
152	bp-P/T	4	2 y 3	bosque pluvial Premontano transición a Tropical, ralo	0
153	bp-P/T	5	1, 2 y 3	bosque pluvial Premontano transición a Tropical, bajo	259,3
154	bp-P/T	6	1, 2 y 3	bosque pluvial Premontano transición a Tropical, de ladera	3272,1
155	bp-P/T	8	2	bosque pluvial Premontano transición a Tropical, anegado	0

Continuación cuadro 7

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	Extensión hectáreas
156	bh-MB	1	1 y 2	bosque húmedo Montano Bajo, nuboso	4.166,8
157	bh-MB	1	3	bosque húmedo Montano Bajo, semidecídúo	204,9
158	bh-MB	6	1 y 2	bosque húmedo Montano Bajo, de ladera y nuboso	201,1
159	bh-MB/mh	1	1 y 2	bosque húmedo Montano Bajo transición a muy húmedo, nuboso	1.100,7
160	bh-MB/mh	6	1 y 2	bosque húmedo Montano Bajo transición a muy húmedo, de ladera y nuboso	0
161	bmh-MB	1	1, 2 y 3	bosque muy húmedo Montano Bajo, nuboso	53.570,3
162	bmh-MB	5	1 y 2	bosque muy húmedo Montano Bajo, bajo y nuboso	2.081,1
163	bmh-MB	6	1, 2 y 3	bosque muy húmedo Montano Bajo, de ladera y nuboso	84.387,6
164	bmh-MB/h	1	1 y 2	bosque muy húmedo Montano Bajo transición a húmedo, nuboso	1.041,6
165	bmh-MB/h	1	3	bosque muy húmedo Montano Bajo transición a húmedo, nuboso	3,8
166	bmh-MB/h	6	1 y 2	bosque muy húmedo Montano Bajo transición a húmedo, de ladera y nuboso	152,2
167	bmh-MB/p	1	1 y 2	bosque muy húmedo Montano Bajo transición a pluvial, nuboso	4.833,6
168	bmh-MB/p	5	1 y 2	bosque muy húmedo Montano Bajo transición a pluvial, bajo y nuboso	256,3
169	bmh-MB/p	6	1 y 2	bosque muy húmedo Montano Bajo transición a pluvial, de ladera y nuboso	10.854,5
170	bmh-MB/M	1	1 y 2	bosque muy húmedo Montano Bajo transición a Montano, nuboso	728,8
171	bmh-MB/M	5	1 y 2	bosque muy húmedo Montano Bajo transición a Montano, bajo y nuboso	0
172	bmh-MB/M	6	1 y 2	bosque muy húmedo Montano Bajo transición a Montano, de ladera y nuboso	345,1
173	bp-MB	1	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo, nuboso	16.413,8
174	bp-MB	5	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo, bajo y nuboso	4.752,4
175	bp-MB	6	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo, de ladera y nuboso	119.261,3
176	bp-MB/mh	1	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo transición a muy húmedo, nuboso	3.610,5
177	bp-MB/mh	5	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo transición a muy húmedo, bajo y nuboso	662,8
178	bp-MB/mh	6	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo transición a muy húmedo, de ladera y nuboso	14.029,0
179	bp-MB/p	1	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo transición a pluvial, nuboso	645,0
180	bp-MB/p	5	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo transición a pluvial, bajo y nuboso	882,6
181	bp-MB/p	6	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo transición a pluvial, de ladera y nuboso	3.146,5
182	bp-MB/M	1	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo transición a Montano, nuboso	455,2
183	bp-MB/M	5	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo transición a Montano, bajo y nuboso	13,8
184	bp-MB/M	6	1 y 2	bosque pluvial Montano Bajo transición a Montano, de ladera y nuboso	1.821,8
185	bmh-M	1	1 y 2	bosque muy húmedo Montano, nuboso	1.644,7
186	bmh-M	6	1 y 2	bosque muy húmedo Montano, de ladera y nuboso	331,7

Continuación cuadro 7

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	Extensión hectáreas
187	bmh-M/p etp	1	1 y 2	bosque muy húmedo Montano transición a pluvial (por etp), nuboso	0
188	bmh-M/p etp	6	1 y 2	bosque muy húmedo Montano transición a pluvial (por etp), de ladera y nuboso	54,6
189	bmh-M/p pp	1	1 y 2	bosque muy húmedo Montano transición a pluvial (por pp), nuboso	378,7
190	bmh-M/p pp	6	1 y 2	bosque muy húmedo Montano transición a pluvial (por pp), de ladera y nuboso	164,0
191	bmh-M/MB	1	1 y 2	bosque muy húmedo Montano transición a Montano Bajo, nuboso	555,7
192	bmh-M/MB	6	1 y 2	bosque muy húmedo Montano transición a Montano Bajo, de ladera y nuboso	0
193	bp-M	1	1 y 2	bosque pluvial Montano, nuboso	6.776,9
194	bp-M	5	1 y 2	bosque pluvial Montano, bajo y nuboso	9.838,2
195	bp-M	6	1 y 2	bosque pluvial Montano, de ladera y nuboso	52.296,0
196	bp-M/mh etp	1	1 y 2	bosque pluvial Montano transición a muy húmedo (por etp), nuboso	376,9
197	bp-M/mh etp	6	1 y 2	bosque pluvial Montano transición a muy húmedo (por etp), de ladera y nuboso	126,4
198	bp-M/mh pp	1	1	bosque pluvial Montano transición a muy húmedo (por pp), nuboso	0
199	bp-M/mh pp	6	1	bosque pluvial Montano transición a muy húmedo (por pp), de ladera y nuboso	0
200	bp-M/p pp	5	1	bosque pluvial Montano transición a pluvial (por pp), bajo y nuboso	31,4
201	bp-M/p pp	6	1 y 2	bosque pluvial Montano transición a pluvial (por pp), de ladera y nuboso	411,1
202	bp-M/MB	1	1 y 2	bosque pluvial Montano transición a Montano Bajo, nuboso	2.209,2
203	bp-M/MB	5	1 y 2	bosque pluvial Montano transición a Montano Bajo, bajo y nuboso	204,4
204	bp-M/MB	6	1 y 2	bosque pluvial Montano transición a Montano Bajo, de ladera y nuboso	8.974,4
0				Sin clasificar	100.614,5
				Total	5.109.684,6

Es muy importante insistir en que este mapa es preliminar y no está respaldado por una validación de campo. Como se observa en el cuadro 7, se determinaron 11 tipos de bosque cuya extensión es menor a las 100 ha y 31 tipos tienen un área acumulada entre 100 y 500 ha, significando unidades muy pequeñas para considerarse como tipos. Estas unidades podrían ser el resultado de la integración de los tres mapas (zonas de vida, suelos y meses secos), de manera que los límites en el campo sean un poco diferentes, al grado que quizá esos tipos no existan y son meramente un error de escala por integración de mapas. A pesar de ser unidades muy pequeñas, se optó por respetarlas hasta que sean validadas.

Igualmente, es posible que algunos tipos de bosques, diferenciados por las transiciones o alguna limitación de suelos o meses secos, en realidad sean significativamente el mismo tipo. La validación de estos tipos es una tarea complicada, dado que la diferenciación puede ser según su estructura, composición de especies, biomasa u otras variables. Corresponderá a estudios posteriores ajustar la clasificación.

La metodología que se desarrolló para definir bosques nubosos y deciduos es simple y solamente trata de aproximar la delimitación; corresponderá a la validación de campo corroborar dicha clasificación. En el caso de los bosques nubosos, es claro que en el límite superior del piso montano, así como en el límite inferior del piso premontano, difícilmente se encontrarán bosques nubosos. Para ello deberá definirse una altura, o más precisamente una biotemperatura (dado que se trabajó con zonas de vida) para afinar esos rangos. No se hizo puesto que generaba trabajo de campo, el cual no estaba contemplado en el estudio. En todo caso, se considera que estas áreas de error son significativamente menores.

La clasificación de suelos con limitaciones para la vegetación es discutible. Se sabe que los suelos con características extremas influyen en el tipo de vegetación; sin embargo, estas limitaciones están asociadas con otras, de manera que la interacción de una o dos limitaciones puede establecer diferencias o similitudes en algunos tipos de bosque. Así, suelos escarpados, generalmente son poco profundos, pero habrá suelos escarpados con profundidad moderada; ambas situaciones fueron clasificadas como un solo tipo, pudiendo ser diferentes.

En el caso de los suelos muy arcillosos, definidos como clase 4, se les denominó como bosques ralos y corresponden a los suelos sonsocuites del Pacífico Norte. Esta denominación puede ser no precisa, pero se consideró que puede ser una unidad diferente aunque el nombre no corresponda a su descripción.

Con los suelos arenosos y muy arenosos, clasificados como 2 y 3 respectivamente se encontraron dificultades para uniformar la nomenclatura. Se pensó en definirlos como bosques costeros y bosques aluviales, dependiendo si estaban en la costa o territorio adentro; pero indistintamente las clases 2 y 3 se encontraron en ambas situaciones.

En total se identificaron 204 tipos de bosques o ecosistemas; sin embargo, en la realidad sólo se identificaron 164 tipos; los 40 tipos restantes se encontraron durante aplicación de los escenarios climáticos. Fueron incluidos en esta sección con el fin de codificar ordenadamente todos los tipos encontrados en el estudio.

VIII- CONCLUSIONES

- Existen cuatro mapas de tipos de bosques para Costa Rica, de elaboración reciente, de los cuales el de Bolaños y Watson se consideró como el más apropiado para los fines del estudio.
- Se desarrolló una metodología para clasificar los bosques deciduos y nubosos, tomando como base las zonas de vida, las limitaciones de suelos que influyen en la vegetación y el período de meses secos. Los bosques enanos fueron clasificados dentro de la categoría de bosques nubosos.
- Tomando como base el mapa de zonas de vida e integrando los mapas de limitaciones de suelos y de meses secos se identificaron 204 ecosistemas o tipos de bosques potenciales en Costa Rica. Con el mapa de Bolaños y Watson el número de biotipos se reduce a 120.
- No se hizo una validación del mapa con datos de campo debido a limitaciones de tiempo y recursos, por lo que el mapa es preliminar.

IX- RECOMENDACIONES

Es necesario validar el mapa con datos de campo. En el caso de los bosques nubosos es importante definir el límite superior e inferior en los pisos montano y premontano respectivamente. Se puede tomar como referencia la biotemperatura. En el caso de los deciduos será necesario hacer una comparación de los sitios delimitados como tales con respecto a la cantidad de especies esciófitas encontradas en los inventarios florísticos.

La validación del mapa puede ser una segunda etapa o continuación del estudio. Los datos de campo recopilados en el presente estudio deben ser verificados, puesto que se tomaron con fines de estimación de carbono y la información biofísica (suelos, clima, relieve) fue anotada de forma cualitativa y será necesario detallar la información.

Igualmente, es conveniente comparar los mapas de tipos de bosques generados por diferentes metodologías para identificar las posibles debilidades de uno y otro.

X- REFERENCIAS

Bolaños, R y Watson, V. 1993. Mapa ecológico de Costa Rica. Escala 1:200.000. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical. 9 mapas.

Campos M. y Castro, V, V. 1992. El clima a sotavento de las montañas de Costa Rica. Tópicos Meteorológicos, N° 2, 1992. San José, Costa Rica: Instituto Meteorológico Nacional. 21 p.

Gómez, L.D. 1986. Vegetación de Costa Rica. San José, Costa Rica: EUNED. 327 p.

Herrera, W. 1992. Mapa de Unidades Bióticas de Costa Rica. Escala 1:500.000. San José, Costa Rica: InBio.

Holdridge, L.R. 1987. Ecología, basada en zonas de vida. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 216 p.

- Janzen, D. 1992. Historia natural de Costa Rica. San José, Costa Rica: EUNED.
- Reynold, J. 1995 ...
- Stadmüller, T. 1986. Los bosques nublados en el trópico. Turrialba, Costa Rica: CATIE. 85 p.
- Tosi, J. 1969. Mapa ecológico de Costa Rica. Escala 1:750.000. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical.
- USDA, SOIL SURVEY STAFF. 1987. Kyes to Soil Taxonomy. (Third Printing). S.M.S.S. Technical Monograph N° 6. Ithaca, New York.
- USDA, NATURAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE. 1996. Keys to Soil Taxonomy. Washington, D.C: U.S. Government Printing Office. Seventh edition.
- Vázquez, A. 1998. Aptitud y limitaciones de los suelos de Costa Rica para distintos tipos de vegetación. San José, Costa Rica: Instituto Meteorológico Nacional. 16 p.
- Vázquez, A. 1989. Cartografía y clasificación de suelos de Costa Rica. San José, Costa Rica: Proyecto "Apoyo al Servicio Nacional de Conservación de Suelos y Aguas", GCP/COS/009/ITA. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Apéndice 1

Tipos de bosques generado a partir de la integración del mapa Ecológico de Costa Rica de Bolaños y Watson (1993) y de los mapas de limitaciones de suelos y de meses secos.

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	hectáreas
				Área de no coincidencia de mapas	171.4
1	bs-T	1	3	Bosque seco Tropical deciduo	57,106.8
2	bs-T	4	3	Bosque seco Tropical ralo y deciduo	5,389.7
3	bs-T	5	3	Bosque seco Tropical bajo y deciduo	37,573.9
4	bs-T	6	3	Bosque seco Tropical de ladera y deciduo	1,139.3
5	bs-T	8	3	Bosque seco Tropical anegado	2,693.4
6	bs-T/bh-T	1	3	Bosque seco Tropical, semi-deciduo, transicional a húmedo	14,419.3
7	bs-T/bh-T	3	3	Bosque seco Tropical, muy arenoso y deciduo transicional a húmedo	176.5
8	bs-T/bh-T	4	3	Bosque seco Tropical, ralo y semi-deciduo, transicional a húmedo	3,420.8
9	bs-T/bh-T	5	3	Bosque seco Tropical, bajo y semi-deciduo, transicional a húmedo	2,761.5
10	bs-T/bh-T	6	3	Bosque seco Tropical, de ladera y semi-deciduo, transicional a húmedo	7,826.1
11	bs-T/bh-T	7	3	Bosque seco Tropical, inundable, transicional a húmedo	1,413.5
12	bs-T/bh-T	8	3	Bosque seco Tropical, anegado, transicional a húmedo	566.5
13	bh-T/bs-T	1	2	Bosque húmedo Tropical, transicional a seco	1,395.2
14	bh-T/bs-T	1	3	Bosque húmedo Tropical, semi-deciduo, transicional a seco	50,252.1
15	bh-T/bs-T	2	3	Bosque húmedo Tropical, arenoso y deciduo, transicional a seco	116.3
16	bh-T/bs-T	4	3	Bosque húmedo Tropical, ralo y semi-deciduo, transicional a seco	12,899.8
17	bh-T/bs-T	5	3	Bosque húmedo Tropical, bajo y semi-deciduo, transicional a seco	5,655.1
18	bh-T/bs-T	6	2 - 3	Bosque húmedo Tropical, de ladera y semi-deciduo, transicional a seco	25,376.1
19	bh-T/bs-T	7	2 - 3	Bosque húmedo Tropical, inundable, transicional a seco	574.4
20	bh-T/bs-T	8	2 - 3	Bosque húmedo Tropical, anegado, transicional a seco	10,288.4
21	bh-T	1	1 - 2	Bosque húmedo Tropical	245,656.5
22	bh-T	1	3	Bosque húmedo Tropical, semi-deciduo	180,362.0
23	bh-T	2	1	Bosque húmedo Tropical, arenoso	1,672.7
24	bh-T	3	2	Bosque húmedo Tropical, muy arenoso y semi-deciduo	797.9
25	bh-T	4	3	Bosque húmedo Tropical, ralo y semi-deciduo	168.8
26	bh-T	5	1	Bosque húmedo Tropical, bajo	2,424.2
27	bh-T	5	2 - 3	Bosque húmedo Tropical, bajo y semi-deciduo	31,324.0

Continuación apéndice 1

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	hectáreas
28	bh-T	6	1	Bosque húmedo Tropical, de ladera	84.6
29	bh-T	6	2 - 3	Bosque húmedo Tropical, de ladera y semi-deciduo	169,259.2
30	bh-T	7	1 - 2	Bosque húmedo Tropical, inundable	47,460.7
31	bh-T	8	1 - 2 - 3	Bosque húmedo Tropical, anegado	23,519.2
32	bh-T/bh-P	1	1 - 2	Bosque húmedo Tropical, transicional a Premontano	26,902.9
33	bh-T/bh-P	1	3	Bosque húmedo Tropical, semi-deciduo, transicional a Premontano	19,625.4
34	bh-T/bh-P	5	1	Bosque húmedo Tropical, bajo, transicional a Premontano	66.7
35	bh-T/bh-P	5	2 - 3	Bosque húmedo Tropical, bajo y semi-deciduo, transicional a Premontano	4,530.0
36	bh-T/bh-P	6	2 - 3	Bosque húmedo Tropical, de ladera y semi-deciduo, transicional a Premontano	28,212.6
37	bh-T/bmh-T	1	1 - 2	Bosque húmedo Tropical, transicional a muy húmedo	97,272.2
38	bh-T/bmh-T	1	3	Bosque húmedo Tropical, semi-deciduo, transicional a muy húmedo	12,749.2
39	bh-T/bmh-T	2	1	Bosque húmedo Tropical, arenoso, transicional a muy húmedo	607.6
40	bh-T/bmh-T	5	1	Bosque húmedo Tropical, bajo, transicional a muy húmedo	1,471.6
41	bh-T/bmh-T	5	2 - 3	Bosque húmedo Tropical, bajo y semi-deciduo, transicional a muy húmedo	1,696.9
42	bh-T/bmh-T	6	2 - 3	Bosque húmedo Tropical, de ladera y semi-deciduo, transicional a muy húmedo	7,686.7
43	bh-T/bmh-T	7	1 - 2 - 3	Bosque húmedo Tropical, inundable, transicional a muy húmedo	11,857.4
44	bh-T/bmh-T	8	1 - 2 - 3	Bosque húmedo Tropical, anegado, transicional a muy húmedo	9,472.3
45	bmh-T	1	1 - 2	Bosque muy húmedo Tropical	570,418.9
46	bmh-T	2	1 - 0	Bosque muy húmedo Tropical, arenoso	10,566.1
47	bmh-T	5	1 - 2	Bosque muy húmedo Tropical, bajo	51,366.0
48	bmh-T	6	1 - 2 - 3	Bosque muy húmedo Tropical, de ladera	82,780.0
49	bmh-T	7	1 - 2	Bosque muy húmedo Tropical, inundable	49,577.8
50	bmh-T	8	1 - 2	Bosque muy húmedo Tropical, anegado	74,965.4
51	bmh-T/bmh-P	1	1 - 2	Bosque muy húmedo Tropical, transicional a Premontano	155,942.0
52	bmh-T/bmh-P	2	1	Bosque muy húmedo Tropical, arenoso, transicional a Premontano	1,468.5
53	bmh-T/bmh-P	5	1 - 2	Bosque muy húmedo Tropical, bajo, transicional a Premontano	10,376.1
54	bmh-T/bmh-P	6	1 - 2	Bosque muy húmedo Tropical, de ladera, transicional a Premontano	80,783.4
55	bh-P	1	1	Bosque húmedo Premontano, nuboso	7,039.4
56	bh-P	1	2	Bosque húmedo Premontano	30,539.4
57	bh-P	1	3	Bosque húmedo Premontano, semi-deciduo	30,732.0
58	bh-P	4	2	Bosque húmedo Premontano, ralo	1,072.4
59	bh-P	4	3	Bosque húmedo Premontano, ralo y semi-deciduo	1,538.4

Continuación apéndice 1

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	hectáreas
60	bh-P	5	2 - 3	Bosque húmedo Premontano, bajo y semi-deciduo	509.7
61	bh-P	6	1 - 0	Bosque húmedo Premontano, de ladera y nuboso	771.7
62	bh-P	6	2 - 3	Bosque húmedo Premontano, de ladera y semi-deciduo	4,239.5
63	bh-P/basal	1	2	Bosque húmedo Premontano, transicional a basal	4,629.2
64	bh-P/basal	1	3	Bosque húmedo Premontano, semi-deciduo, transicional a basal	199,117.2
65	bh-P/basal	2	3	Bosque húmedo Premontano, arenoso y deciduo, transicional a basal	196.8
66	bh-P/basal	4	3	Bosque húmedo Premontano, ralo y semi-deciduo, transicional a basal	55,312.7
67	bh-P/basal	5	2 - 3	Bosque húmedo Premontano, bajo y semi-deciduo, transicional a basal	124,475.1
68	bh-P/basal	6	2 - 3	Bosque húmedo Premontano, de ladera y semi-deciduo, transicional a basal	46,568.1
69	bh-P/basal	7	3	Bosque húmedo Premontano, inundable, transicional a basal	8,167.6
70	bh-P/basal	8	3	Bosque húmedo Premontano, anegado, transicional a basal	21,480.5
71	bmh-P	1	1 - 2	Bosque muy húmedo Premontano, nuboso	260,179.7
72	bmh-P	1	3	Bosque muy húmedo Premontano	44,638.2
73	bmh-P	2	1	Bosque muy húmedo Premontano, arenoso y nuboso	40.1
74	bmh-P	3	2	Bosque muy húmedo Premontano, muy arenoso y nuboso	311.1
75	bmh-P	5	1 - 2	Bosque muy húmedo Premontano, bajo y nuboso	17,413.4
76	bmh-P	5	3	Bosque muy húmedo Premontano, bajo	1,342.8
77	bmh-P	6	1 - 2	Bosque muy húmedo Premontano, de ladera y nuboso	87,923.0
78	bmh-P	6	3	Bosque muy húmedo Premontano, de ladera	17,140.2
79	bmh-P	7	1	Bosque muy húmedo Premontano, inundable y nuboso	8,204.3
80	bmh-P/basal	1	1 - 2 - 3	Bosque muy húmedo Premontano, transicional a basal	544,279.1
81	bmh-P/basal	2	1	Bosque muy húmedo Premontano, arenoso, transicional a basal	5,289.8
82	bmh-P/basal	3	2	Bosque muy húmedo Premontano, muy arenoso, transicional a basal	1,352.7
83	bmh-P/basal	5	1 - 2	Bosque muy húmedo Premontano, bajo, transicional a basal	16,163.4
84	bmh-P/basal	6	1 - 2 - 3	Bosque muy húmedo Premontano, de ladera, transicional a basal	42,483.5
85	bmh-P/basal	7	1 - 2 - 3	Bosque muy húmedo Premontano, inundable, transicional a basal	50,353.4
86	bmh-P/basal	8	1 - 2	Bosque muy húmedo Premontano, anegado, transicional a basal	28,725.8
87	bmh-P/bp-P	1	1 - 2	Bosque muy húmedo Premontano, nuboso, transicional a pluvial	55,968.9
88	bmh-P/bp-P	1	3	Bosque muy húmedo Premontano, transicional a pluvial	259.7
89	bmh-P/bp-P	2	1	Bosque muy húmedo Premontano, arenoso y nuboso, transicional a pluvial	215.0
90	bmh-P/bp-P	3	2	Bosque muy húmedo Premontano, muy arenoso y nuboso, transicional a pluvial	65.2

Continuación apéndice 1

Código	Zona de vida	Suelo con limitación	Meses secos	Nombre del bosque	hectáreas
91	bmh-P/bp-P	5	1 - 2	Bosque muy húmedo Premontano, bajo y nuboso, transicional a pluvial	1,160.6
92	bmh-P/bp-P	6	1 - 2	Bosque muy húmedo Premontano, de ladera y nuboso, transicional a pluvial	15,982.3
93	bmh-P/bp-P	6	3	Bosque muy húmedo Premontano, de ladera, transicional a pluvial	834.0
94	bp-P	1	1 - 2	Bosque pluvial Premontano, nuboso	129,893.0
95	bp-P	2	1	Bosque pluvial Premontano, arenoso y nuboso	621.2
96	bp-P	5	1 - 2	Bosque pluvial Premontano, bajo y nuboso	31,531.8
97	bp-P	6	1 - 2 - 3	Bosque pluvial Premontano, de ladera y nuboso	275,456.1
98	bp-P	8	1	Bosque pluvial Premontano, anegado y nuboso	320.0
99	bp-P/basal	1	1	Bosque pluvial Premontano, transicional a basal	2,261.9
100	bp-P/basal	8	1	Bosque pluvial Premontano, anegado, transicional a basal	3,696.6
101	bh-MB	1	1 - 2	Bosque húmedo Montano Bajo, nuboso	19,494.7
102	bh-MB	1	3	Bosque húmedo Montano Bajo, semi-deciduo	1,490.8
103	bh-MB	6	2	Bosque húmedo Montano Bajo, de ladera y nuboso	2,746.1
104	bh-MB	6	3	Bosque húmedo Montano Bajo, de ladera y semi-deciduo	0.0
105	bmh-MB	1	1 - 2 - 3	Bosque muy húmedo Montano Bajo, nuboso	76,217.6
106	bmh-MB	5	1 - 2	Bosque muy húmedo Montano Bajo, bajo y nuboso	581.9
107	bmh-MB	6	1 - 2 - 3	Bosque muy húmedo Montano Bajo, de ladera y nuboso	35,051.8
108	bmh-MB/bh-MB	1	2	Bosque muy húmedo Montano Bajo, nuboso, transicional a húmedo	1,485.6
109	bp-MB	1	1 - 2	Bosque pluvial Montano Bajo, nuboso	48,545.9
110	bp-MB	5	1 - 2	Bosque pluvial Montano Bajo, bajo y nuboso	7,555.3
111	bp-MB	6	1 - 2	Bosque pluvial Montano Bajo, de ladera y nuboso	282,519.5
112	bmh-M	1	1 - 2	Bosque muy húmedo Montano, nuboso	1,600.6
113	bmh-M	6	1 - 2	Bosque muy húmedo Montano, de ladera y nuboso	80.6
114	bp-M	1	1 - 2	Bosque pluvial Montano, nuboso	15,847.9
115	bp-M	5	1 - 2	Bosque pluvial Montano, bajo y nuboso	11,718.7
116	bp-M	6	1 - 2	Bosque pluvial Montano, de ladera y nuboso	88,327.9
117	bp-M/bp-MB	1	1	Bosque pluvial Montano, nuboso, transicional a Montano Bajo	80.9
118	bp-M/bp-MB	6	1	Bosque pluvial Montano, de ladera y nuboso, transicional a Montano Bajo	699.6
119	pp-SA	5	1 - 2	Páramo pluvial Sub Alpino	4,027.8
120	pp-SA	6	1 - 2	Páramo pluvial Sub Alpino, de ladera	358.8
(Total de otros usos y cuerpos de agua)					15,243.0
Área total					5,048,512.6

Apéndice 2

Rangos de biotemperatura, precipitación media anual y relación de evapotranspiración potencial para las zonas de vida de Costa Rica, según Bolaños y Watson (1993).

Zona de Vida	Biotemperatura media anual (Tbio en °C)		Precipitación media anual (PP en mm)		Relación de Evapotranspiración potencial*	
Bosque seco Tropical	24	30	1000	2000	1,00	2,00
Bosque húmedo Tropical	24	30	2000	4000	0,50	1,00
Bosque muy húmedo Tropical	24	30	4000	8000	0,25	0,50
Bosque húmedo Premontano	17	24	1000	2000	0,50	1,00
Bosque muy húmedo Premontano	17	24	2000	4000	0,25	0,50
Bosque pluvial Premontano	17	24	4000	8000	0,125	0,25
Bosque húmedo Montano Bajo	12	17	1000	2000	0,50	1,00
Bosque muy húmedo Montano Bajo	12	17	2000	4000	0,25	0,50
Bosque pluvial Montano Bajo	12	17	4000	8000	0,125	0,50
Bosque muy húmedo Montano	6	12	1000	2000	0,25	0,50
Bosque pluvial Montano	6	12	2000	4000	0,125	0,25
Páramo pluvial Sub Alpino	3	6	1000	2000	0,125	0,25
Bosque seco tropical transición a húmedo	24	30	1400	2000	0,90	1,00
Bosque húmedo tropical transición a seco	24	30	1800	2000	0,70	1,00
Bosque húmedo tropical transición a perhúmedo	24	30	2800	4000	0,45	0,50
Bosque húmedo tropical transición a premontano	21	24	2000	2800	0,50	0,70
Bosque muy húmedo tropical transición a premontano	21	24	4000	5500	0,25	0,36
Bosque húmedo premontano transición a basal	24	26	1400	2000	0,70	1,00
Bosque húmedo premontano transición a perhúmedo	24	30	2000	2250	0,45	0,50
Bosque muy húmedo premontano transición a basal	24	26	2800	4000	0,36	0,50
Bosque muy húmedo premontano transición a pluvial	17	24	4000	4500	0,25	0,36
Bosque pluvial premontano transición a basal	24	26	5500	8000	0,185	0,25
Bosque muy húmedo montano bajo transición a húmedo	12	17	1800	2000	0,36	0,50
Bosque pluvial montano transición a montano bajo	12	13	2800	4000	0,185	0,25

*RETP= (Tbio x 58,93)/PP

Apéndice 3

Caracterización de las Zonas de Vida en Costa Rica, según Bolaños y Watson (1993).

Zona de Vida	Precipitación (mm)		Biotemperatura (°C)		Altura del dosel (m)	Estratos	Meses secos	Tipo vegetación	Epífitas
Bs-T	1100	1500	24,0	24,5	20 – 25	2	6,5	La mayoría de las especies son deciduas, con fustes cortos, gruesos y macizos, con aguijones o espinas, ralos, poco densos	Escasas
Bh-T	1950	3000	24	25	30 – 40	3	0 - 5	Siempreverde, altos densos, en período seco largo son es semideciduo.	Abundantes, no excesivas
bh-T/bh-P			21,5	24					
Bmh-T	4000	6000	24	25	40 – 50	3	0 - 3,5	Siempreverde, árboles altos y rectos, troncos libres de ramas en 20 - 30 metros, muchos con gambas o aletones, pocas especies deciduas.	Abundantes junto con lianas
bmh-T/bmh-P	4000	5500	21,5	24					
Bh-P	1200	2200	17	24	25	2	3,5 - 5 o más	Semi-deciduo, árboles con fustes cortos y macizos, poco densos	Pocas
bh-P/bh-T	1500	1950	24	24,5					
Bmh-P	2000	4000	17	24	30 – 40	2 - 3	0 - 5	Siempreverde, algunas especies deciduas	Moderada a abundante
bmh-P/bp-P	4000	4500							
bmh-P/bmh-T	3000	4000	24	25					
Bp-P	4000	7000	17	24	30 – 40	3	0 - 2	Siempreverdes, neblina es muy común, alta biodiversidad, muy densos	Abundante
bp-P/bp-T	6000	6500	24	25					
bh-MB*	1400	2000	12	17	20 – 25	2	2 - 4,5	Siempreverde, poco denso, algunas especies caducifolias, árboles de tronco corto y macizo.	Moderada
Bmh-MB	1850	4000	12	17	25 – 35	2	0 - 4	Siempreverde, denso, neblina es bastante común	Abundante
Bp-MB	3600	8000	12	17	20 – 30		0 - 3	Siempreverdes, muy densos, troncos delgados y muchas ramas, neblinas son parte integral y musgos cubren todo el tronco y ramas.	Abundante
Bmh-M**	1800	2300	9	12	20 – 25	2	2	Siempreverde, poco denso, troncos cortos y macizos, hojas coriáceas.	Moderada
Bp-M	2200	4500	6	12	10 – 30	2	0 - 2	Siempreverdes, densos, con musgo, hojas coriáceas, y chúsquea en sotobosque.	Comunes
pp-SA	2300	3500	5	6	2 – 4		0 - 2	Es un matorral siempreverde, arbustiva y herbácea, poco denso a denso, hojas muy coriáceas, poca biodiversidad.	

* no hay bosques inalterados.

** solo se encuentra en el volcán Irazú, no hay bosques primarios

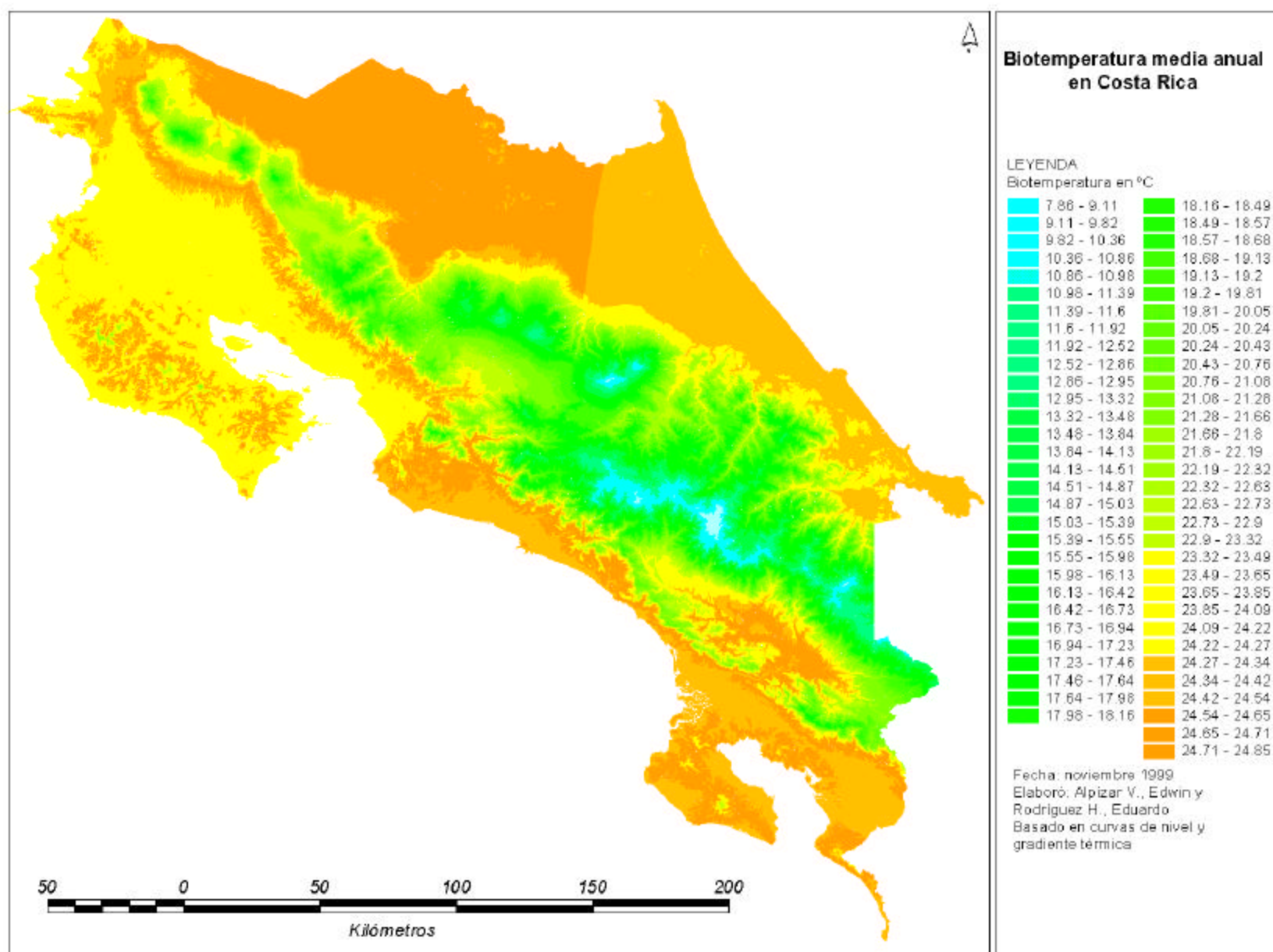
Apéndice 4

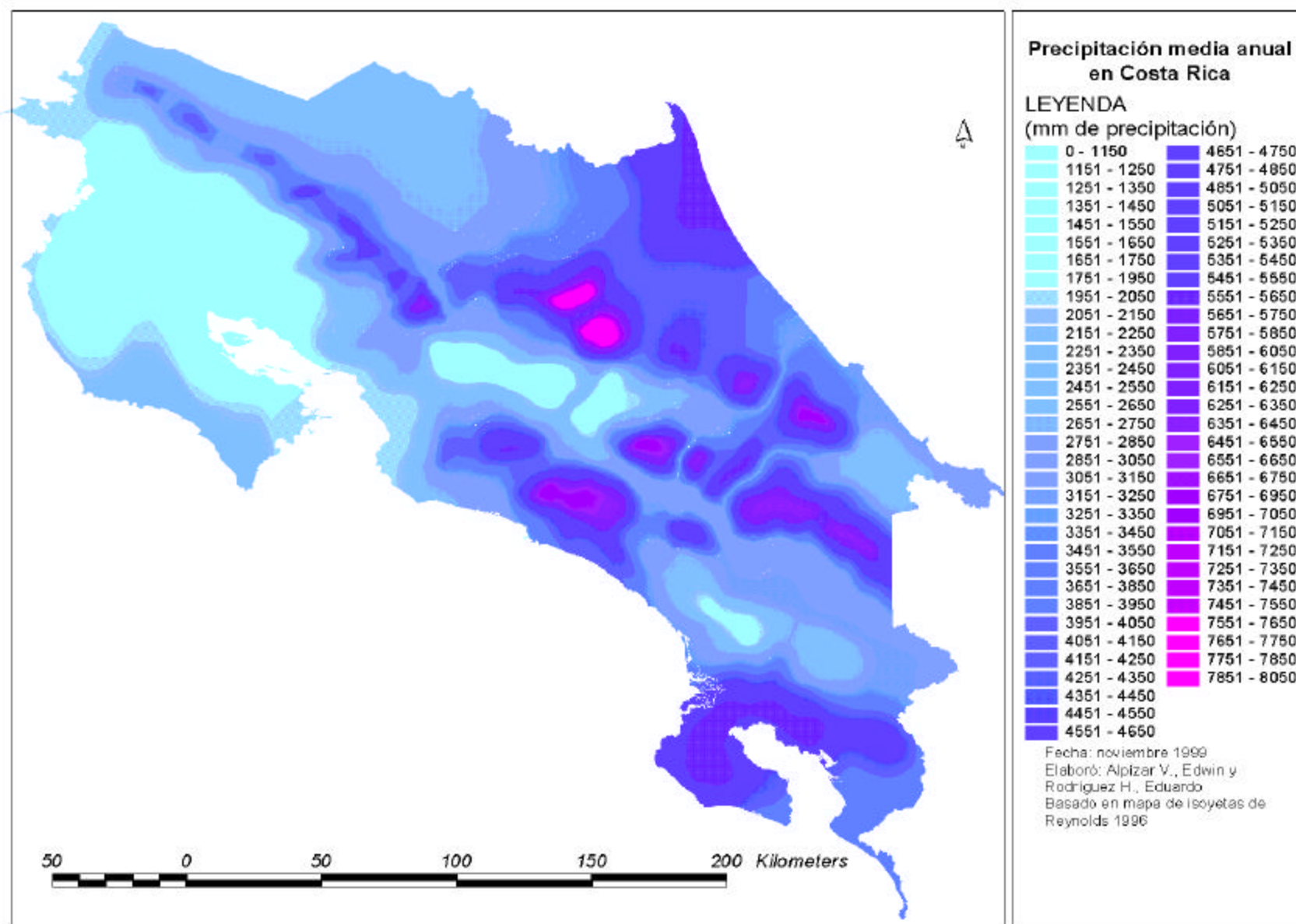
Biotemperatura media anual por nivel altitudinal cada 100 metros, región y escenario climático

Región	Escenario	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
Valle Central	Actual	22,62	23,44	24,02	24,37	24,50	24,39	24,08	23,60	23,03	22,43	21,83	21,23	20,63	20,03	19,43	18,83	18,23	17,63	17,03
Valle Central	Pesimista	20,77	21,99	22,98	23,73	24,26	24,56	24,62	24,45	24,07	23,55	22,96	22,36	21,76	21,16	20,55	19,95	19,35	18,75	18,15
Valle Central	Moderado	21,16	22,31	23,23	23,91	24,36	24,58	24,57	24,33	23,90	23,35	22,75	22,15	21,55	20,95	20,35	19,75	19,14	18,54	17,94
Valle Central	Optimista	21,08	22,25	23,18	23,88	24,35	24,58	24,59	24,36	23,94	23,40	22,80	22,20	21,60	21,00	20,40	19,80	19,19	18,59	17,99
Pacífico Norte	Actual	23,29	23,99	24,43	24,63	24,57	24,27	23,78	23,20	22,59	21,97	21,35	20,73	20,12	19,50	18,88	18,26	17,65	17,03	16,41
Pacífico Norte	Pesimista	21,26	22,45	23,38	24,07	24,50	24,68	24,61	24,30	23,80	23,21	22,59	21,97	21,36	20,74	20,12	19,50	18,89	18,27	17,65
Pacífico Norte	Moderado	21,72	22,82	23,66	24,25	24,58	24,67	24,50	24,11	23,57	22,97	22,35	21,73	21,12	20,50	19,88	19,26	18,65	18,03	17,41
Pacífico Norte	Optimista	21,63	22,74	23,60	24,21	24,57	24,68	24,53	24,15	23,62	23,02	22,40	21,78	21,17	20,55	19,93	19,31	18,70	18,08	17,46
Zona Atlántica	Actual	24,68	24,62	24,41	24,07	23,62	23,10	22,58	22,06	21,54	21,02	20,50	19,98	19,46	18,94	18,42	17,90	17,38	16,85	16,33
Zona Atlántica	Pesimista	24,18	24,51	24,67	24,67	24,51	24,21	23,80	23,30	22,78	22,26	21,74	21,22	20,70	20,18	19,66	19,14	18,62	18,10	17,58
Zona Atlántica	Moderado	24,42	24,63	24,69	24,58	24,33	23,96	23,48	22,96	22,44	21,92	21,40	20,88	20,36	19,84	19,32	18,80	18,28	17,75	17,23
Zona Atlántica	Optimista	24,41	24,63	24,69	24,59	24,34	23,97	23,49	22,98	22,46	21,94	21,42	20,90	20,38	19,85	19,33	18,81	18,29	17,77	17,25
Zona Norte	Actual	24,63	24,67	24,56	24,29	23,89	23,41	22,89	22,37	21,86	21,34	20,82	20,30	19,79	19,27	18,75	18,23	17,72	17,20	16,68
Zona Norte	Pesimista	23,86	24,30	24,57	24,68	24,62	24,41	24,06	23,61	23,10	22,58	22,06	21,55	21,03	20,51	19,99	19,48	18,96	18,44	17,92
Zona Norte	Moderado	24,16	24,50	24,66	24,66	24,49	24,19	23,77	23,27	22,76	22,24	21,72	21,20	20,69	20,17	19,65	19,13	18,62	18,10	17,58
Zona Norte	Optimista	24,15	24,49	24,66	24,66	24,50	24,20	23,79	23,29	22,77	22,26	21,74	21,22	20,70	20,19	19,67	19,15	18,63	18,12	17,60
Pacífico Sur	Actual	24,10	24,57	24,83	24,87	24,71	24,33	23,78	23,17	22,54	21,92	21,29	20,67	20,04	19,42	18,79	18,17	17,54	16,92	16,29
Pacífico Sur	Pesimista	22,72	23,57	24,21	24,63	24,85	24,85	24,61	24,22	23,66	23,04	22,42	21,79	21,17	20,54	19,92	19,29	18,67	18,04	17,42
Pacífico Sur	Moderado	23,03	23,81	24,37	24,73	24,87	24,81	24,51	24,05	23,46	22,84	22,21	21,59	20,96	20,34	19,71	19,09	18,46	17,84	17,21
Pacífico Sur	Optimista	22,96	23,75	24,34	24,71	24,87	24,82	24,54	24,09	23,51	22,89	22,26	21,64	21,01	20,39	19,76	19,14	18,51	17,89	17,26

Continuación apéndice

Región	Escenario	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800
Isle Central	Actual	16,43	15,82	15,22	14,62	14,02	13,42	12,82	12,22	11,62	11,02	10,42	9,82	9,22	8,61	8,01	7,41	6,81	6,21	5,61	5,01
Isle Central	Simista	17,55	16,95	16,35	15,75	15,15	14,55	13,95	13,34	12,74	12,14	11,54	10,94	10,34	9,74	9,14	8,54	7,94	7,34	6,74	6,13
Isle Central	oderado	17,34	16,74	16,14	15,54	14,94	14,34	13,74	13,14	12,54	11,93	11,33	10,73	10,13	9,53	8,93	8,33	7,73	7,13	6,53	5,93
Isle Central	otimista	17,39	16,79	16,19	15,59	14,99	14,39	13,79	13,19	12,59	11,98	11,38	10,78	10,18	9,58	8,98	8,38	7,78	7,18	6,58	5,98
ificio Norte	tual	5,79	5,18	4,56	3,94	3,32	2,71	2,09	1,47	0,85	0,24	9,62	9,00	8,38	7,77	7,15	6,53	5,91	5,30	4,68	4,06
ificio Norte	simista	7,03	6,42	5,80	5,18	4,56	3,95	3,33	2,71	2,09	1,48	0,86	0,24	9,62	9,01	8,39	7,77	7,15	6,54	5,92	5,30
ificio Norte	oderado	6,79	6,18	5,56	4,94	4,32	3,71	3,09	2,47	1,85	1,24	0,62	0,00	9,38	8,77	8,15	7,53	6,91	6,30	5,68	5,06
ificio Norte	timista	6,84	6,23	5,61	4,99	4,37	3,76	3,14	2,52	1,90	1,29	0,67	0,05	9,43	8,82	8,20	7,58	6,96	6,35	5,73	5,11
na Atlántica	tual	15,81	15,29	14,77	14,25	13,73	13,21	12,69	12,17	11,65	11,13	10,60	10,08	9,56	9,04	8,52	8,00	7,48	6,96	6,44	5,92
na Atlántica	simista	17,05	16,53	16,01	15,49	14,97	14,45	13,93	13,41	12,89	12,37	11,85	11,33	10,80	10,28	9,76	9,24	8,72	8,20	7,68	7,16
na Atlántica	oderado	16,71	16,19	15,67	15,15	14,63	14,11	13,59	13,07	12,55	12,03	11,50	10,98	10,46	9,94	9,42	8,90	8,38	7,86	7,34	6,82
na Atlántica	otimista	16,73	16,21	15,69	15,17	14,65	14,13	13,60	13,08	12,56	12,04	11,52	11,00	10,48	9,96	9,44	8,92	8,40	7,87	7,35	6,83
na Norte	tual	6,16	5,65	5,13	4,61	4,09	3,58	3,06	2,54	2,02	1,51	0,99	0,47	9,95	9,44	8,92	8,40	7,88	7,37	6,85	6,33
na Norte	simista	7,41	6,89	6,37	5,85	5,34	4,82	4,30	3,78	3,27	2,75	2,23	1,71	1,20	0,68	0,16	9,64	9,13	8,61	8,09	7,57
na Norte	oderado	7,06	6,55	6,03	5,51	4,99	4,48	3,96	3,44	2,92	2,41	1,89	1,37	0,85	0,34	9,82	9,30	8,78	8,27	7,75	7,23
na Norte	timista	7,08	6,56	6,05	5,53	5,01	4,49	3,98	3,46	2,94	2,42	1,91	1,39	0,87	0,35	9,84	9,32	8,80	8,28	7,77	7,25
ificio Sur	tual	15,67	15,04	14,42	13,79	13,17	12,54	11,92	11,29	10,67	10,04	9,42	8,79	8,17	7,54	6,92	6,29	5,67	5,04	4,42	3,79
ificio Sur	simista	16,79	16,17	15,54	14,92	14,29	13,67	13,04	12,42	11,79	11,17	10,54	9,92	9,29	8,67	8,04	7,42	6,79	6,17	5,54	4,92
ificio Sur	oderado	16,59	15,96	15,34	14,71	14,09	13,46	12,84	12,21	11,59	10,96	10,34	9,71	9,09	8,46	7,84	7,21	6,59	5,96	5,34	4,71
ificio Sur	otimista	16,64	16,01	15,39	14,76	14,14	13,51	12,89	12,26	11,64	11,01	10,39	9,76	9,14	8,51	7,89	7,26	6,64	6,01	5,39	4,76





ANEXO G

Consideraciones socioeconómicas que afectan la deforestación en Costa Rica

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	289
2. DEFINICIÓN DEL MODELO	289
2.1 Modelos revisados	289
2.1.1 Modelo de Luis Rosero Bixby y Alberto Polloni	289
2.1.2 Modelo de Marco Boscolo, et al.	293
2.1.3 Modelo de Charles Hall, et al	295
2.2 Delimitación del modelo a utilizar	295
3. VALOR DEL BOSQUE	296
3.1 Valor de la madera	298
3.2 Valor del carbono	299
3.3 Valor de Otros Bienes y servicios	300
3.4 Valor Total del Bosque	300
4. VALOR DE LA TIERRA RURAL	300
5. CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS	301
5.1 Escenario ideal	301
5.2 Escenario intermedio	302
5.3 Escenario pesimista	302
5.4 Componentes del VET en cada escenario Ideal	302
APÉNDICE 1: VALOR DEL BOSQUE, SEGÚN SU TIPO, POR REGIÓN DEL PAÍS, POR ESCENARIO	304
APÉNDICE 2: COSTA RICA: VALORES PROMEDIO DE LA HA DE TIERRA RURAL POR DISTRITO	318
APÉNDICE 3: METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE LA TIERRA	328
APÉNDICE 4: INFORMACIÓN ESTADÍSTICA BÁSICA	332

1. Introducción

Este informe forma parte del Proyecto “Estudios de Cambio Climático en Costa Rica. Vulnerabilidad de los bosques ante el cambio climático”, cuyo objetivo general es el analizar la vulnerabilidad de los bosques ante el impacto del cambio climático, bajo un marco de escenarios alternativos, considerando las políticas y tendencias de desarrollo que inciden en las existencias del bosque. Enmarcado en ese objetivo general, se presenta aquí únicamente un análisis de las principales variables socioeconómicas que se incluyen en el modelo general, en conformidad con los términos de referencia de este componente del estudio. Es por lo anterior que la información presentada en este informe y el marco de análisis utilizado debe verse a la luz del Proyecto General.

A continuación se presentará inicialmente un resumen de la revisión realizada de modelos de cambio de uso del suelo en Costa Rica. Posteriormente se describirán las variables socioeconómicas definidas por parte del equipo¹ que serían incluidas en el estudio, así como algunos comentarios preliminares de los resultados obtenidos.

2. Definición del modelo

2.1. Modelos revisados

2.1.1. Modelo de Luis Rosero Bixby y Alberto Polloni²

En este artículo los autores tratan de responder a la siguiente pregunta: “*¿En qué grado el rápido crecimiento poblacional es culpable de la masiva destrucción del bosque tropical?*”, señalando que: “aunque covariaciones temporales y espaciales sugieren una conexión entre población y deforestación ... investigaciones sugieren también complejas causas no demográficas, ... tales como deficiencias en los mercados de créditos y capitales y en las instituciones de tenencia de la tierra; la pobreza, mala distribución de la propiedad, ciertos hábitos de consumo, la codicia de compañías multinacionales y la ignorancia del colonizador agrícola”. Los autores después de revisar los diversos estudios realizados sobre el tema en Costa Rica, concluyen que : “...*los resultados de estos pocos estudios son contradictorios o no concluyentes*” (p.131).

El estudio utiliza un conjunto de datos bastante desagregado: dividió el país en celdas de 750 m de lado y analiza la probabilidad de deforestación en cada una de esas celdas. Para establecer la conexión población-suelo, se utiliza un modelo multidisciplinario de información geográfica (GIS). La probabilidad de deforestación se analiza con modelos de regresión logística en 31.000 celdas que estaban cubiertas de bosque en 1973. (ibid).

Los autores plantean dos rutas causales que conectan el crecimiento poblacional con la deforestación:

¹ Equipo formado por el Ing. Edwin Alpízar (coordinador), M.Sc. Raúl Solórzano, M.Sc. Jaime Echeverría, Geog Eduardo Rodríguez y M.A. Gerardo Castro. Se presenta como un Anexo la Base de Datos de variables macroeconómicas construida inicialmente, aunque la misma no fue realmente utilizada en el modelo finalmente seleccionado.

² “Población y Deforestación en Costa Rica”, en Conservación del Bosque en Costa Rica, Academia Nacional de Ciencias, Programa de Población, San José, Costa Rica, 1998, pp. 131-150.

- La escasez relativa de tierras en áreas tradicionalmente agropecuarias como resultado de: crecientes números de campesinos; altas densidades de población (o sea la acumulación de crecimiento poblacional pasado); inequidades en el acceso a la propiedad de la tierra; persistencia de tecnologías de cultivo extensivas.
- La creciente demanda de madera, leña y alimento pueden conducir a la sobre-explotación del bosque o a su tala para aprovechar la tierra en la agricultura.

El presente estudio se basa en el primer vínculo causal, el cual plantean mediante la siguiente prueba de hipótesis: “la probabilidad de deforestación se acrecienta con la cercanía a poblaciones de agricultores que son más numerosas, crecen a tasas mayores y que son más desposeídas” (p.132). El haber escogido la primera ruta de análisis se basa parcialmente en razones de índole práctica (escasez de información), aunque tangencialmente se considera el efecto deforestador del crecimiento de la población que usa leña para cocinar (ibid).

Aparte del crecimiento poblacional, los autores reconocen otros factores que pueden estar ligados a la tala del bosque, incluso en ausencia de presión demográfica, de los cuales se pueden señalar:

- ⇒ Demanda internacional de ciertos productos (e.g. carne, banano, etc.).
- ⇒ Políticas sectoriales (e.g. programas de fomento ganadero, bananero, etc., que utilizan políticas de crédito subsidiado).
- ⇒ Apertura de nuevos caminos a través del, o cercanos al bosque natural.
- ⇒ Condiciones naturales del terreno o del clima, determinan la accesibilidad al bosque y, consecuentemente, sus probabilidades de supervivencia.
- ⇒ Crecimiento económico, que se traduce en aumento del consumo per capita de alimento y madera, así como la importación de maquinaria maderera.
- ⇒ Los derechos de propiedad de la tierra con bosque y las políticas de titulación que premian el “desmonte”.

Aparte de un efecto directo, dichos factores pueden actuar exacerbando o atenuando el crecimiento poblacional, con lo cual se crean interacciones y sinergismos muy complejos (pp.133).

Luego de haber revisado distintos estudios y de su propio análisis, los autores señalan que: “*A pesar de la coincidencia temporal de la deforestación masiva del país y la explosión demográfica, la evidencia empírica de una conexión entre estos dos procesos es sorprendentemente escuálida*”.

A. DATOS Y MÉTODO

El estudio desarrolló una plataforma GIS de tipo “raster” con celdas de 750 m. de lado, de tal manera que el territorio del país comprendería aproximadamente 90.000 celdas, aunque el análisis estuvo restringido a las 30.000 celdas que aún estaban cubiertas de bosque en 1973. El GIS incluyó tres tipos de mapas:

- ⇒ Serie de uso del suelo en 1950, 1961, 1977 y 1983 (mapas elaborados por Sader y Joyce, 1988).

- ⇒ Mapas de elementos físicos, que incluyen carreteras³, zonas de vida, ríos y relieve.
- ⇒ Mapas poblacionales a partir de la geocodificación de los censos de 1973 y 1984. Se preparó una serie de capas GIS con una selección de variables tomadas de los archivos del censo, tales como población total, mano de obra ocupada en agricultura según tenencia de la tierra, hogares bajo la línea de pobreza, hogares que cocinaban con leña y un índice de fecundidad neta. Para conectar población con bosque, se calculó para cada característica poblacional, el “potencial de población” de cada celda de bosque, el cual se definió como la población residente en un radio de 15 Km ponderada por el inverso de la distancia (pp.136-137).

B. RESULTADOS UNIVARIADOS

El análisis de la deforestación en el período 1973-83 se restringió a las aproximadamente 30.000 celdas que estaban cubiertas de bosque primario en 1973 (un 36% del territorio nacional). De ella casi la mitad aparecía desprovista de bosque once años después, lo que arroja una tasa de deforestación anual extremadamente alta de 820 km².

La probabilidades de deforestación estimadas variaron substancialmente según:

- ⇒ *zonas de vida*, de 97% en las tropicales secas al 20% en las montano-lluviosas. Las tasas más bajas se dan en las zonas de más difícil acceso y menos deseables para la agricultura
- ⇒ *el grado de accesibilidad*, la misma fue más del 80% en las cercanías (menos de 2 km de las carreteras o del borde del bosque, va disminuyendo conforme se aleja del borde del bosque y se estabiliza en alrededor del 30% luego de aproximadamente 15 km.
- ⇒ *la presión demográfica sobre la tierra*, expresada por medio de la población agrícola en cada parcela. Cuando el potencial es de menos de un agricultor por celda, la probabilidad de deforestación es de 16%. La probabilidad aumenta monotónicamente con el número potencial de agricultores hasta un valor cuatro veces mayor en celdas con potenciales de 100 agricultores o más. Dicha gradiente se repite para los indicadores de agricultores asalariados y hogares que cocinan con leña y se vuelve más pronunciada para las subpoblaciones de terratenientes y, especialmente, de campesinos sin tierra. Las anteriores asociaciones hay que tomarlas con cautela dado que pueden ser el resultado de terceras variables, por lo cual se hace necesario un análisis multivariado.

c. Análisis multivariado

Como en este estudio lo que interesa es la relación población-deforestación, para determinar las probabilidades de deforestación se utilizó un modelo de regresión logística multivariable que incluye controles para variables que podrían confundir la relación. La variable dependiente es el logaritmo del riesgo (“odds”). Las variables población y accesibilidad (distancia) fueron introducidos en el modelo como logaritmos, por lo que sus coeficientes de regresión miden elasticidades. Análisis preliminares mostraron patrones complejos de interacción estadística, según los cuales los efectos de la población varían por zona de vida, accesibilidad del bosque y densidad. Se estratificó la muestra en dos grupos: uno de baja densidad

³ Se elaboraron dos superficies de accesibilidad a cada celda de bosque: una medida por la distancia a la carretera más cercana (red de caminos de 1977) y otra medida por la distancia al borde del bosque, en 1973.

compuesto por celdas con menos de 100 agricultores potenciales. El otro grupo es de alta densidad con más de 100 agricultores.

En áreas de baja densidad se observó un efecto substancial de población en deforestación. La elasticidad correspondiente indica que un aumento de 1% en el número de agricultores, resulta en un incremento de 0.37% en el riesgo de deforestación. En contraste, en áreas de alta densidad, no se encontró un efecto demográfico significativo (pp 140-141). De acuerdo con la constante de la regresión, las áreas de alta densidad tienen substancialmente más altos riesgos de deforestación, pero estos riesgos no aumentan con incrementos de población adicionales.

Con el fin de identificar el efecto deforestador según el tipo de población, se distinguieron cuatro subpoblaciones (obreros agrícolas, propietarios de tierra, campesinos sin tierra y hogares que usan leña). Se pueden distinguir tres patrones importantes:

- ⇒ Ni el número de terratenientes, ni de obreros agrícolas, ni el de hogares que usan leña afectan significativamente los riesgos de deforestación. Son los campesinos sin tierra los únicos con efectos significativos, consistentes en elasticidades de 1.0 y 0.2 para áreas de baja y alta densidad, respectivamente.
- ⇒ El nivel de pobreza en la zona incrementa significativamente las probabilidades de deforestación, pero ello ocurre solamente en áreas de alta densidad demográfica: un incremento de 1% e la población debajo de la línea de pobreza incrementa el riesgo de deforestación en 0.03%
- ⇒ Se presenta un efecto perverso de signo negativo del incremento de reproducción sobre la deforestación. Globalmente, un hijo adicional por mujer disminuye el riesgo de deforestación en 6%.

d. Conclusiones de dicho estudio

1. La gente y el bosque tropical raramente coexisten en la misma área o en sus cercanías. Se encontró una fuerte asociación univariada entre potenciales de población y probabilidades de deforestación. Territorios con 100 o más agricultores potenciales son cuatro veces más probables de ser deforestados que territorios con menos de un agricultor potencial.

2. En un análisis multivariado, persisten la mayoría de los efectos en las zonas de baja densidad demográfica. Un incremento del 1% en el número de agricultores potenciales, incrementa el riesgo de deforestación en 0.37%. No obstante, en bosque que han sobrevivido altas presiones demográficas, aumentos ulteriores en el número de agricultores potenciales, no afectan los riesgos de deforestación.

3. La tenencia de la tierra y las relaciones de producción son factores a considerar. La presión demográfica de terratenientes y asalariados agrícolas, no se perfila como factor significativo de eliminación del bosque. Por el contrario, la presión de campesinos sin tierra es un factor significativo de deforestación, con un efecto más pronunciado en áreas de baja densidad.

4. Aunque los resultados obtenidos en este estudio son plausibles, los mismo autores reconoce que las celdas no cumplen con la condición de ser independientes entre sí, por lo cual se podría dar un fenómeno de “autocorrelación espacial”, con lo cual se pueden inflar artificialmente la significación de los estimadores, así como sesgar su valor.

2.1.2 Modelo de Marco Boscolo, et al.⁴

Este informe es un avance de un proyecto que tiene como objetivo estimar el rol que pueden jugar los bosques del país en las estrategias de mitigación de cambio climático.

El mismo empieza desarrollando un modelo dinámico de uso del suelo, el cual genera ecuaciones de deforestación las cuales son estimadas a partir de información de uso y cobertura del suelo, así como datos ambientales y geográficos.

a. El modelo

- La cantidad de secuestro de carbono generado por un proyecto está directamente relacionado a la cantidad de bosque que se establece bajo protección o a la tierra agrícola que se “reforesta” como resultado del mismo. Por ello, la oferta de carbono secuestrado estará en relación con los cambios en uso del suelo que se derivan del proyecto. Una vez que se conoce los cambios en uso del suelo, será posible convertir los mismos en carbono secuestrado.
- Por lo anterior, se necesita empezar con un modelo para predecir cambios en el uso del suelo. Se presenta un modelo dinámico simple de deforestación. Se modelará la “reforestación” de una manera análoga.
- El modelo plantea que el manejador de cada hectárea i de tierra enfrenta un problema de optimización. El selecciona el tiempo T cuando la tierra se limpia para maximizar el valor presente descontado de ingresos provenientes del uso de la tierra, es decir:

$$\text{Max}_T \int_0^T (S_{it} + p_t f_i) e^{-rt} dt + \int_T^\infty R_{it} e^{-rt} dt - C_T e^{-rt}$$

donde:

- S_{it} = Ingreso potencial al uso alternativo de tierras forestadas (costo de oportunidad)
- p_t = ingreso por unidad de carbón secuestrado (=costo del crédito por un período)⁵
- f_i = secuestro de carbono creado por ha. de bosque (características físicas, edad del bosque)
- R_{it} = Retorno potencial máximo de uso de tierras no forestadas
- C_T = Costo de “limpieza” neto para obtener valor de la madera comercial

El modelo anterior requiere que se cumplan dos condiciones:

⇒ La primera es que la “limpieza” de la tierra sea rentable, es decir:

$$\int_T^\infty (R_{it} - S_{it} - p_t f_i) e^{-rt} dt - C_T > 0$$

⇒ Además se requiere que se cumpla una condición de “arbitraje”, ya que aunque la “limpieza” resulte rentable en el período t , puede ser más rentable hacerlo en el período $t+1$, por lo tanto:

$$R_{it} - S_{it} - p_t f_i + d/dt C_t > 0$$

⁴ Boscolo, Marco, Kerr Suzi, Pfaff Alex and Arturo Sanchez (1998): “What role for tropical forests in climate change mitigation?. The case of Costa Rica”, mimeo.

⁵ Los autores suponen que el mercado de crédito del carbón es competitivo, por lo tanto todos los créditos reciben el mismo retorno.

b. Datos

El modelo descrito brevemente en la sección anterior utiliza la siguiente información:

- *Uso del suelo y la cobertura forestal*, los cuales se obtienen de un conjunto de 5 mapas (1979, 1984, 1986, 1992, 1996/97)⁶
- *Condiciones ambientales locales* (precipitación, temperatura y elevación), se tomó de los mapas de zonas de vida basadas en el Sistema Holdridge.
- *Cercanía y distancias*. El efecto de distritos cercanos y de distancia a mercados se realiza estimando distancias lineales del centroide del distrito de otros distritos cercanos. Se utiliza un SIG condicional con base en los mapas del IGN de 1996.
- *Población*. Se trabaja con datos de población a nivel de distrito para 1950, 1984 y 1996. Esta información proviene de la Dirección General de Estadística y Censos.
- *Caminos*. Se preparó un mapa de distancia y densidad de caminos (Km/Km²) a nivel de distrito para mediados de los 80's.
- *Áreas protegidas*. La información básica proviene del SINAC, distinguiendo 7 tipos de áreas para el territorio continental: Parques Nacionales; Refugios de Vida Silvestre; Reservas Biológicas; Reservas Forestales; Zonas de Protección; Humedales y otras.
- *Incentivos de Conservación*. Se consideran dos tipos de incentivos: el de “Deducción del impuesto sobre la Renta” y los “Certificados de Mejoras Forestales”.

c. Algunos resultados preliminares

La aplicación del modelo dinámico de cambio de uso del suelo a la información disponible permite adelantar algunas características preliminares interesantes.⁷

- ⇒ Las condiciones ecológicas (resumidas por las zonas de vida) son una restricción importante en el uso y la cobertura del suelo.
- ⇒ El costo del transporte parece tener una influencia importante en cuanto a la decisión de limpiar un terreno con fines “productivos” (por ej. a mayor densidad de caminos mayor deforestación).
- ⇒ Los niveles de población son relevantes en relación a la “limpieza” de terrenos (aunque no hay evidencia de una relación significativa en la tasa de deforestación).
- ⇒ La variable “tiempo” parece tener un impacto negativo alto en la tasa de deforestación (la tasa de deforestación ha ido cayendo a lo largo del tiempo).
- ⇒ El nivel de “desarrollo” (expresado como la proporción de población urbana en 1950), aunque con una significancia muy baja, tiene un coeficiente negativo.

⁶ Op. cit. , pp. 13.

⁷ Op. cit pps. 18-21.

⇒ La tasa marginal de deforestación parece depender de manera significativa de la fracción de bosque que aún existe, lo cual sugiere una curva en forma de “S” de la desaparición de bosque a lo largo del tiempo a nivel de distrito.

2.1.3 Modelo de Charles Hall, et al⁸

Como parte de estudios relacionados con cambio climático y emisiones de CO₂, el Dr. Charles Hall ha participado en el desarrollo de diversos modelos tanto a nivel global como regional. El trabajo que se pudo consultar es un resumen del estudio que se menciona, en el cual se habla de dos modelos espaciales con el fin de simular tasa y patrones de cambio de uso del suelo tropical, expresados en los modelos GEOMOD1, basado en una serie de supuestos de cómo la gente ha desarrollado la tierra a lo largo del tiempo y GEOMOD2, el cual se basa en un análisis estadístico de cómo la gente ha usado la tierra con relación a una serie de factores ambientales.

Los modelos desarrollados utilizaron los siguientes principios:

- *Cercanía*. Como una tendencia a desarrollar “nódulos”, es decir tierras cercanas a otras que ya estaban desarrolladas.
- *Dispersión*. El fenómeno de “brincar” de un lugar a otro relativamente más favorable.
- *Heterogeneidad regional*. Ante el hecho de que se observan notables diferencias en los patrones y tasas de uso del suelo entre regiones o países, de acuerdo a su densidad de población, economía y factores políticos.

Los modelos se aplicaron a diferentes países y/o regiones, con resultados diferentes en cuanto a su capacidad de predicción de tierras cubiertas de bosque y tierras no cubiertas (“deforestadas”), con rangos de precisión de entre 74-96%, dependiendo de la escala de tiempo, del número de clases de tierra y la exactitud de los datos iniciales.

2.2 Delimitación del modelo a utilizar

La definición de un modelo de cambio de uso del suelo, conlleva la revisión de los diferentes tipos de modelo existente, algunos de los cuales tienen una referencia espacial y otros no. En el proceso de delimitación del modelo para el presente estudio se fueron introduciendo diversos cambios a las propuestas originales, desde formulaciones muy desagregadas hasta otras más agregadas, incluso de tipo macro - económico. Dadas las características y alcances del proyecto, finalmente se optó por un modelo que considera variables de tipo institucional, físico y socio-económico, modelo que es descrito en amplitud en el Informe General⁹.

Desde una perspectiva socio - económica, se han ofrecido variadas interpretaciones del proceso de deforestación que ha afectado a la mayoría de los países que tienen o han tenido algún grado de cobertura boscosa, entre ellas las que se derivan de los modelos reseñados previamente.

⁸ Charles Hall, Hanquin Tian, Ye Qui, et al.: “Spatially Explicit Models of Land Use Change and Their Application to the Tropics”, Research Summary, CDIAC, 1995 (Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory).

⁹ Alpízar, Edwin et. al.: “Vulnerabilidad de los bosques de Costa Rica ante el cambio climático. Período de predicción 1999-2030”, MINAE-IMN, 1999b.

Tal como se ha señalado, este proyecto tiene como objetivo general el realizar un análisis de la vulnerabilidad de los bosques ante el cambio climático. La consideración de variables socio - económicas pretende complementar la influencia de otro tipo de variables, de corte más “físico”, que son relevantes en dicho proceso.

En la selección de esas variables, un aspecto importante a considerar resulta el hecho de sí un análisis que utilice características físicas, demográficas, económicas, sociales, políticas o legales, etc. explican satisfactoriamente las fuerzas que estimulan el cambio de uso del suelo como para predecir la cobertura forestal futura.

En el caso de Costa Rica, las tasas anuales de deforestación han ido presentando cambios importantes a lo largo del tiempo, variando las mismas desde más del 4% a principios de los 80's hasta menos del 1% a principios de los 90's. Es por lo anterior que el utilizar la tasa de deforestación histórica de algún período determinado con fines de proyección, no parece ser un buen predictor del comportamiento futuro ¹⁰.

En una reciente y amplia revisión de modelos de deforestación¹¹, se señala que la deforestación tiende a ser mayor de acuerdo a factores tales como el grado de accesibilidad de las tierras; del precio de los productos agrícolas y de la madera; menores salarios agrícolas y de la mayor facilidad al comercio de larga distancia. En cuanto a aspectos demográficos, el crecimiento poblacional y la migración tienden a tener relación con la deforestación, aunque de una manera compleja, por lo cual no se puede afirmar categóricamente que existe una relación directa entre ambos.

El mismo estudio señala mayores dudas en cuanto a la relación entre deforestación y crecimiento de la productividad, precio de insumos, mercado de las tierras, seguridad en la tenencia de la tierra y de los bosques e ingreso familiar (pobreza), por lo cual consideran hace falta mayor investigación en este sentido¹².

En nuestro caso, desde el punto de vista económico se consideran dos principales variables: una sería el valor del bosque y la otra el valor de la tierra, que se desarrollan en el apartado siguiente.

3. Valor del bosque

La valoración económica de los bosques tropicales es el proceso mediante el cual se hace una estimación cuantitativa del beneficio o utilidad neta generada por el uso o explotación del recurso en su mejor uso alternativo, así como del beneficio o utilidad derivado de la existencia del mismo, es decir para el ser humano¹³. Debe aclararse que, desde una perspectiva económica, lo que se valora no es realmente “el ambiente o “el recurso” sino que las preferencias de los individuos o la sociedad (implícitos o inferidos), por un determinado estado o cambio del ambiente o de un recurso.

Desde el punto de vista anterior, se considera que el “valor económico total” (VET) del bosque esta compuesto por los bienes y servicios que pueden satisfacer necesidades humanas, los cuales pueden tener valores de uso y/o valores de no uso. En cuanto a los valores de uso, éstos pueden ser por un uso directo (tales como la madera, leña, medicinas, recreación, educación, etc.); por un uso indirecto (protección de

¹⁰ Boscolo, Marco, et al, op. cit., p. 4.

¹¹ Kaimowitz, David and Arild Angelsen: Economic Models of Tropical Deforestation. A Review, Indonesia, CIFOR, 1998. Los autores sintetizan en este informe los resultados de más de 150 modelos cuantitativos de deforestación.

¹² Ibid, p5.

¹³ El planteamiento anterior parte de un enfoque antropocéntrico, es decir se considera el valor de los recursos en tanto éstos puedan satisfacer alguna necesidad humana, por lo tanto no se considera que los recursos tengan un valor intrínseco de naturaleza no económica.

cuenas hidrográficas, fijación de carbono). En cuanto a los valores de no uso, habría que distinguir entre los valores de opción (usos futuros, los cuales pueden ser directos o indirectos), y los valores de existencia (entre los cuales tenemos la biodiversidad, herencia cultural, etc.)¹⁴.

Se presenta a continuación una breve definición de cada una de esas categorías¹⁵:

Valor de uso (VU): se da en aquel caso en que la persona utiliza el bien o servicio, y se ve afectada, por tanto, por cualquier cambio que ocurra con respecto al mismo.

Valor de uso directo (VUD): el uso o utilización que se hace del bien o servicio se da en forma directa .

Valor de uso indirecto (VUI): el uso que se hace de un bien o servicio para satisfacer una necesidad se hace en forma indirecta.

Valor de no uso (VNU): el valor se deriva de conocer la simple existencia de los mismos, ya sea que se piense derivar una utilidad de ellos en un futuro o no.

Valor de opción (VO): las personas pueden valorar un bien o servicio por el hecho de dejar abierta la posibilidad u opción de hacerlo en algún momento futuro.

Valor de existencia (VE): sería aquel tipo de valor que las personas le pueden otorgar a un bien o servicio por el solo hecho de que el mismo exista, aún en el caso de que no lo utilicen directa ni indirectamente, ni piensen hacerlo en el futuro.

Valor económico total (VET): incorpora el valor de los bienes y servicios tradicionales (tangibles), así como las funciones del medio ambiente (en este caso el bosque), además de los valores asociados al uso del recurso.

Conceptualmente, el VET de un recurso consiste en: Valor de uso + Valor de no uso. Lo anterior se puede formalizar de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{VET} &= \text{VU} + \text{VNU} \\ \text{VET} &= (\text{VUD} + \text{VUI}) + (\text{VO} + \text{VE})^{16} \end{aligned}$$

Los conceptos planteados anteriormente se pueden integrar de la siguiente forma:

¹⁴ Carranza, C. et al: Valoración de los Servicios Ambientales de los Bosques de Costa Rica, CCT, 1996, Cuadro 5.

¹⁵ Azqueta, Diego: Valoración Económica de la Calidad Ambiental, España, MacGraw-Hill, 1994, cap. 3.

¹⁶ Debe tenerse cuidado al definir cada uno de los distintos tipos de valor con el fin de evitar una posible doble contabilidad.

Cuadro 1. Valor Económico Total del Bosque Tropical

Valores de Uso		Valores de No Uso	
Usos directos	Usos Indirectos	Valores de Opción	Valores de Existencia
Madera y leña	Ciclo de nutrientes	Usos futuros directos e indirectos	Biodiversidad: especies amenazadas y carismáticas.
Productos no maderables: Comida, medicinas, Genética.	Protección de cuencas		Herencia cultural.
Recreación y ecoturismo.	Función microclimática.		Habitats amenazados
Prospección de Biodiversidad. Investigación. Educación. Habitat Humano.	Fijación de carbono.		Paisaje.

Fuente: Carranza, C., et. al: Valoración de los Servicios Ambientales de los Bosques de Costa Rica, CCT, 1996.

La propuesta de pago de servicios ambientales en Costa Rica considera los servicios de fijación de carbono, protección de aguas, biodiversidad, ecosistemas y belleza escénica natural (Carranza, et al, op. cit.).

Con el fin de estimar el Valor Económico Total del Bosque, considerando los diferentes usos y servicios del mismo, implicaría que se debe contar con un mercado separado para cada uno de ellos. En nuestro caso contamos con precios de mercado solamente para algunos bienes (por ej. madera), la cual es difícil de separar del valor de la tierra como tal, y en otros casos no se dispone de precios de mercado.

Dados los alcances del presente estudio, la escasez de información de base y el carácter tan preliminar de la existente, como una primer aproximación al concepto de valor económico total del bosque, se considerarán aquellos bienes y servicios para los cuales se dispone de un precio de mercado o para los que se ha podido estimar un valor, a partir de los cuales se ha optado por “agregar” los diferentes valores, a saber: el valor de la tierra, el valor de la madera; el valor del carbono fijado y el valor de otros bienes y servicios (protección de aguas, de biodiversidad y ecoturismo).

3. 1 Valor de la madera

Como una aproximación al valor de la madera se ha estimado un precio de la madera en pie por tipo de bosque. Para ello se han seguido los siguientes pasos:

- Se utilizó como información básica el estudio del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) realizado con el fin de estimar carbono almacenado¹⁷ (Alpízar, 1999). En este estudio se

¹⁷ Alpízar, Edwin: “Estudio preliminar del carbono almacenado en los bosques de Costa Rica”, MINAE-IMN, 1999a.

investigaron 68 Sitios en el país (Sitios en adelante), correspondientes a 37 tipos de bosque. Para aquellos tipos de bosque que no se contó con datos, se extrapolaron los valores de aquellos sitios con zonas de vida similares.

- b. En cada Sitio se identificaron las especies de árboles comerciales¹⁸. Se seleccionaron los árboles cuyo diámetro a la altura del pecho (dap) es igual o mayor a 35 cm.
- c. Para esos árboles seleccionados, se calculó el volumen por árbol en m³, de acuerdo a la fórmula de Lojan.
- d. A cada árbol se le asignó una densidad de la madera. Dado que muchos no contaban con datos, se utilizó el valor de 0.5, el cual ha sido recomendado por el IPCC (1996).
- e. Los árboles se clasificaron en tres clases de madera según su densidad¹⁹:
 - Livianas: con un valor menor o igual a 0.39.
 - Medianas: de 0.4 a 0.69
 - Pesadas: mayores o iguales a 0.7.
- f. La Cámara Costarricense Forestal prepara una lista de precios de la madera en pie. Dado que esa lista es para especies seleccionadas, se estimaron precios promedio por región y clase de madera de acuerdo a las tres clases señaladas en el punto anterior, con ajustes para algunas especies especiales. Estos precios son a octubre de 1998 y están en pulgadas madereras ticas (PMT).
- g. Los volúmenes por árbol se convierten a PMT (Pulgadas Métricas Ticas) multiplicando por 325 (relación media para árboles en pie).
- h. Con el precio promedio por clase de madera y región (punto f) y el volumen en PMT (punto g) se estimó un valor de la madera aprovechable por sitio y región²⁰.
- i. Con dicho valor se estimó el valor de la madera aprovechable por hectárea.
- j. Con los valores por sitio (punto h) y por hectárea (punto i) se estimó el valor por ha. a cada uno de los tipos de bosque (definidos en Alpízar, 1999)..
- k. Dicho valor se convirtió a US\$²¹

3.2 Valor del carbono

Se estimó un valor del carbono almacenado por tipo de bosque, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a. Los valores de carbono almacenado por tipo de bosque se tomaron del estudio del IMN (Alpízar, 1999).

¹⁸ Jiménez, Quirico y Luis Poveda: Lista actualizada de los árboles maderables de Costa Rica, Escuela de Ciencias Ambientales, UNA, Heredia, 1996.

¹⁹ De acuerdo a la metodología propuesta en el estudio de Solórzano, Raúl et al: Depreciación de los Recursos Naturales en Costa Rica y su Relación con el Sistema de Cuentas Nacionales, CCT-WRI, 1991.

²⁰ Para algunas pocas especies conocidas se realizó un ajuste en los precios, de acuerdo a expertos consultados

²¹ Se utilizó una tasa de cambio de 265 colones por US\$, que sería aproximadamente la vigente a mediados de octubre de 1998. Se asume que este es el valor presente de la madera en pie a octubre de 1988.

- b. Del total de carbono almacenado por tipo de bosque se rebajó la biomasa de aquellos árboles con un DAP mayor o igual a 35 cm (que son aquellos que se supone se cortarían para aprovechar su madera)²².
- c. El volumen total de carbono almacenado por tipo de bosque se multiplicó por un precio de US\$8,65 por TM lo cual daría un estimado del Valor Presente del carbono almacenado por tipo de bosque por ha.
- d. El valor de \$8,65 corresponde al Valor Presente de US\$10,00 la TM, precio de referencia del utilizado en la transacción efectuada entre el Gobierno de Costa Rica y el de Noruega²³.

3.3. Valor de Otros Bienes y servicios

Como otros servicios ambientales se consideraron la protección de aguas, de biodiversidad y la belleza escénica. Como valores de ellos se utilizaron los montos promedios resultantes de la propuesta de valoración de los servicios ambientales de Costa Rica²⁴.

3.4 . Valor Total del Bosque

El Valor Total del Bosque²⁵ por tipo se obtuvo a partir de la suma del valor de la tierra, de la madera, del carbono y de otros bienes y servicios, el cual está expresado como un valor por ha en US\$. Dichos valores por ha, de acuerdo al tipo de bosque, se introdujeron en el Sistema de Información Geográfica. Dado que en el presente estudio se trabaja con tres escenarios (ideal, intermedio y pesimista) la consideración de los diferentes componentes del Valor Económico Total cambia en cada uno de ellos, lo cual se detalla en el apartado 5.

Un cuadro resumen con los componentes del Valor Económico Total del Bosque se presenta en el Anexo 3-1.

4. Valor de la tierra rural

El estudio de modelos de cambio de uso del suelo permite identificar un conjunto de variables que influye en el mismo, tal como las señaladas en apartados anteriores.

Cuando se habla de algún recurso natural o bien ambiental, los distintos usos que reconocidos por el mercado se van a reflejar en su precio. Es por lo anterior que el precio de mercado del recurso puede tomarse como un indicador de su costo de oportunidad, es decir, el valor que tendría el recurso en su mejor uso alternativo.

Siguiendo el razonamiento anterior, se puede decir que el valor de la tierra es un indicador de la influencia que una serie de variables importantes ha tenido o puede tener en la problemática de la deforestación, tales como su accesibilidad, crecimiento poblacional, distribución de la tierra, calidad de los suelos, topografía, belleza escénica, etc.

²² Se supone una eficiencia de aserrío del 50%.

²³ Se asume que los \$10.00 se desembolsan en tractos iguales durante 20 años (por lo tanto durante 30 años se realiza un desembolso y medio), y se utiliza una tasa de descuento del 4%, comúnmente utilizada por el Banco Mundial.

²⁴ Carranza, et, al.: Cuadro 16. Dichos montos en US\$ se trajeron a Valor Presente, asumiendo un período de 30 años y una tasa de descuento del 4%.

²⁵ Siguiendo el esquema planteado en el Apartado 3.

Realizar un estudio del precio de mercado de la tierra para todo el país es una tarea sumamente compleja y constituye una investigación de considerable magnitud ya de por sí. Es por lo anterior que se decidió utilizar como un indicador de comportamiento, los valores fiscales estimados por la Unidad de Normalización Técnica del Ministerio de Hacienda para la mayor parte del país a la hora de trasladar la responsabilidad del Impuesto de Bienes Inmuebles a las Municipalidades²⁶.

Para ello se siguió el siguiente procedimiento:

- a. Se consultaron los Mapas de Zonas Homogéneas disponibles, contruidos por dicha Unidad para fines fiscales²⁷.

Para cada uno de los mapas, se estimó un valor promedio ponderado de la ha de tierra rural a nivel de distrito. Dicha ponderación se realizó tomando en cuenta la extensión de cada una de las Zonas Homogéneas, asignándole un peso relativo a cada una de ellas en el distrito respectivo.

- b. Para aquellos cantones que no se tuvo la información inicialmente, se llamó directamente a las Municipalidades, solicitándose la colaboración de la unidad de Catastro o del responsable de administrar lo relacionado con los Bienes Inmuebles, con lo cual se logró completar la información para la gran mayoría de las Municipalidades faltantes. Para los pocos casos en que definitivamente no se pudo obtener la información, se realizó un estimado de acuerdo a los valores de distritos circunvecinos y/o consultando al juicio de algún experto conocedor de la zona.
- c. Con dicha información se construyó una tabla con los valores estimados de la tierra rural por ha, para cada uno de los distritos del país. Si bien el valor obtenido no es exactamente de mercado, los mismos han sido estimados siguiendo una metodología similar, asumiendo que el patrón de comportamiento tiende a semejarse al de valores de mercado.
- d. Los valores estimados fueron introducidos en el SIG (Sistema de Información Geográfica). Posteriormente se compararon estos valores con el valor total del bosque con el fin de obtener la variable VB/VT.

En el Anexo 3-2 se presenta un cuadro resumen con los valores de la tierra rural.

5. Construcción de escenarios

Se consideraron tres escenarios forestales: ideal, moderado y pesimista. La descripción de cada uno de ellos es la siguiente:

5.1 Escenario ideal

El país tiene un crecimiento promedio del PIB de un 6% anual²⁸. Se da una transición hacia el uso de tecnologías limpias. Se logra un crecimiento agrícola basado en el aumento de la productividad y el aprovechamiento eficiente de las áreas. La población crece de forma moderada.

²⁶ Dicha estimación fue realizada por los peritos de dicha unidad con base en una metodología general, la cual considera una serie de características del inmueble, tales como: topografía, tipo de suelo, ubicación, acceso a servicios, tamaño, precios de mercado cuando existen, etc. Lo anterior se plasma en una serie de Mapas de Zonas Homogéneas para cada uno de los distritos de los diferentes cantones. Dicha metodología se describe más ampliamente en el Anexo 4-3

²⁷ Se pudieron consultar en las oficinas centrales de dicha Unidad los mapas para cerca del 75% del país.

En este escenario la relación de las variables económicas es la siguiente²⁹:

Relación del valor Bosque/Tierra: Los servicios ambientales que generan los bosques se consolidan, de modo que el carbono cuenta con un mercado. Igualmente se consideran otros servicios como la protección de aguas, de la biodiversidad y la belleza escénica. La madera deja de ser aprovechada en los bosques y es obtenida solamente de plantaciones.

5.2 Escenario intermedio

El país tiene un crecimiento promedio del PIB de un 4,44% anual³⁰, el grado de avance hacia el uso de tecnologías limpias es limitado. La agricultura es ligeramente más rentable que el bosque, similar al estado presente. La población crece a una tasa moderada.

En este escenario la relación de las variables económicas es la siguiente:

Relación del valor Bosque/Tierra: De los servicios ambientales únicamente se consolidan el carbono, el cual obtiene un precio de mercado. La madera se continúa extrayendo del bosque, pero con regulaciones, tales como la certificación forestal.

5.3 Escenario pesimista

El PIB per-cápita se estanca. No hay cambio hacia el uso de energías limpias. La agricultura de subsistencia aumenta. La población aumenta a la tasa histórica, prácticamente la misma de crecimiento del producto.

En este escenario la relación de las variables económicas es la siguiente:

Relación del valor Bosque/Tierra: Los servicios ambientales no se consolidaron, por lo tanto no se otorga el pago de los mismos. La madera se continúa extrayendo de los bosques con pocas regulaciones.

5.4 Componentes del VET en cada escenario

La consideración de los diferentes componentes del bosque, de acuerdo a los escenarios se sintetiza en el siguiente cuadro:

²⁸ Tasa anual promedio mínima a la que deben crecer las economías latinoamericanas en una forma sostenida, con el fin de eliminar o al menos reducir sustancialmente los niveles de pobreza, de acuerdo a los estimados de la CEPAL: “Fortalecer el Desarrollo: Interacciones entre Macro y Microeconomía”, Vigésimo Período de sesiones, San José, Costa Rica, 15-20 de abril de 1996.

²⁹ Complementado con el comportamiento de las variables Estado Legal y Conflicto de Uso, tal como se describe en Alpízar, et al, Informe General, op. cit.

³⁰ Tasa de crecimiento natural de la economía costarricense, estimada por Alexander Porras y Marlene Villanueva, funcionarios del Banco Central de Costa Rica, ver *Economía y Sociedad*, V. 1, No. 4, Mayo-Agosto de 1997, Escuela de Economía, Universidad Nacional, pp. 61-66.

Cuadro 2. Valores de los Bienes y Servicios del Bosque considerados en cada uno de los Escenarios

Valor del Bosque	Ideal	Escenarios Intermedio	Pesimista
Tierra	XX	XX	XX
Madera en pie	XX	XX	XX
Carbono	XX	XX	
Otros Bienes y Servicios	XX		

Fuente: Elaboración propia.

O sea que:

Escenario ideal: $\mathbf{VET = VT + VM + VC + VByS}$

Escenario intermedio: $\mathbf{VET = VT + VM + VC}$

Escenario pesimista: $\mathbf{VET = VT + VM}$

donde:

$\mathbf{VET =}$ Valor Económico Total
 $\mathbf{VT =}$ Valor de la Tierra
 $\mathbf{VM =}$ Valor de la Madera
 $\mathbf{VC =}$ Valor del carbono
 $\mathbf{VByS =}$ Valor de otros Bienes y Servicios ambientales

Apéndice 1
Valor del bosque, según su tipo, por región del país, por escenario

Código	Zona Atlántica					Zona Norte				
	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista
1	1493	1165	3698	2205	4864	1493	1165	4389	2896	5554
2	1493	1165	3698	2205	4864	1493	1165	4389	2896	5554
3	277	1165	701	424	1866	277	1165	778	501	1944
4	277	1165	701	424	1866	277	1165	778	501	1944
5	1493	1165	3698	2205	4864	1493	1165	4389	2896	5554
6	1493	1165	3698	2205	4864	1493	1165	4389	2896	5554
7	341	1165	942	601	2107	341	1165	813	472	1979
8	341	1165	942	601	2107	341	1165	813	472	1979
9	1493	1165	3698	2205	4864	1493	1165	4389	2896	5554
10	341	1165	942	601	2107	341	1165	813	472	1979
11	341	1165	942	601	2107	341	1165	813	472	1979
12	341	1165	942	601	2107	341	1165	813	472	1979
13	759	1165	4110	3351	5276	759	1165	4357	3598	5523
14	816	1165	2839	2023	4005	816	1165	2636	1820	3802
15	816	1165	2839	2023	4005	816	1165	2636	1820	3802
16	816	1165	2839	2023	4005	816	1165	2636	1820	3802
17	816	1165	2839	2023	4005	816	1165	2636	1820	3802
18	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
19	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
20	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
21	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
22	595	1165	1036	441	2201	595	1165	1072	477	2238
23	595	1165	1036	441	2201	595	1165	1072	477	2238
24	263	1165	548	284	1713	263	1165	628	365	1794
25	263	1165	548	284	1713	263	1165	628	365	1794
26	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
27	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
28	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
29	1040	1165	4580	3540	5745	1040	1165	5170	4130	6335

Continuación apéndice 1

Código	Zona Atlántica					Zona Norte				
	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista
30	1040	1165	4580	3540	5745	1040	1165	5170	4130	6335
31	1040	1165	4580	3540	5745	1040	1165	5170	4130	6335
32	1040	1165	4580	3540	5745	1040	1165	5170	4130	6335
33	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
34	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
35	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
36	1752	1165	5023	3271	6188	1752	1165	5446	3694	6612
37	1521	1165	3662	2141	4827	1521	1165	3853	2332	5019
38	1521	1165	3662	2141	4827	1521	1165	3853	2332	5019
39	693	1165	829	136	1995	693	1165	800	107	1965
40	693	1165	829	136	1995	693	1165	800	107	1965
41	693	1165	829	136	1995	693	1165	800	107	1965
42	693	1165	829	136	1995	693	1165	800	107	1965
43	569	1165	1283	713	2448	569	1165	1461	892	2627
44	569	1165	1283	713	2448	569	1165	1461	892	2627
45	569	1165	1283	713	2448	569	1165	1461	892	2627
46	569	1165	1283	713	2448	569	1165	1461	892	2627
47	1521	1165	3662	2141	4827	1521	1165	3853	2332	5019
48	1521	1165	3662	2141	4827	1521	1165	3853	2332	5019
49	1155	1165	6749	5593	7914	1155	1165	7694	6539	8859
50	1155	1165	6749	5593	7914	1155	1165	7694	6539	8859
51	867	1165	5008	4141	6174	867	1165	6449	5581	7614
52	867	1165	5008	4141	6174	867	1165	6449	5581	7614
53	636	1165	4348	3712	5514	636	1165	10076	9440	11241
54	664	1165	3897	3233	5063	664	1165	7354	6689	8519
55	1155	1165	6749	5593	7914	1155	1165	7694	6539	8859
56	1155	1165	6749	5593	7914	1155	1165	7694	6539	8859
57	867	1165	5008	4141	6174	867	1165	6449	5581	7614
58	867	1165	5008	4141	6174	867	1165	6449	5581	7614
59	636	1165	4348	3712	5514	636	1165	10076	9440	11241

Continuación apéndice 1

Código	Zona Atlántica					Zona Norte				
	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista
60	664	1165	3897	3233	5063	664	1165	7354	6689	8519
61	1155	1165	6749	5593	7914	1155	1165	7694	6539	8859
62	867	1165	5008	4141	6174	867	1165	6449	5581	7614
63	867	1165	5008	4141	6174	867	1165	6449	5581	7614
64	779	1165	2760	1982	3926	779	1165	3109	2330	4274
65	779	1165	2760	1982	3926	779	1165	3109	2330	4274
66	868	1165	2657	1788	3822	868	1165	3244	2376	4410
67	868	1165	2657	1788	3822	868	1165	3244	2376	4410
68	636	1165	4348	3712	5514	636	1165	10076	9440	11241
69	664	1165	3897	3233	5063	664	1165	7354	6689	8519
70	1155	1165	6749	5593	7914	1155	1165	7694	6539	8859
71	1155	1165	6749	5593	7914	1155	1165	7694	6539	8859
72	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
73	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
74	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
75	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
76	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
77	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
78	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
79	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
80	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
81	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
82	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
83	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
84	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
85	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
86	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
87	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
88	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
89	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736

Continuación apéndice 1

Código	Zona Atlántica					Zona Norte				
	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista
90	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
91	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
92	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
93	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
94	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
95	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
96	469	1165	1516	1048	2682	469	1165	1570	1102	2736
97	1467	1165	8033	6566	9198	1467	1165	8530	7064	9696
98	1467	1165	8033	6566	9198	1467	1165	8530	7064	9696
99	391	1165	1235	844	2401	391	1165	1421	1030	2587
100	391	1165	1235	844	2401	391	1165	1421	1030	2587
101	391	1165	1235	844	2401	391	1165	1421	1030	2587
102	391	1165	1235	844	2401	391	1165	1421	1030	2587
103	391	1165	1235	844	2401	391	1165	1421	1030	2587
104	391	1165	1235	844	2401	391	1165	1421	1030	2587
105	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
106	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
107	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
108	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
109	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
110	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
111	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
112	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
113	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
114	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
115	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
116	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
117	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
118	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
119	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854

Continuación apéndice 1

Código	Zona Atlántica					Zona Norte				
	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista
120	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
121	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
122	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
123	942	1165	2500	1559	3666	942	1165	2688	1747	3854
124	813	1165	3422	2610	4588	813	1165	3994	3181	5159
125	813	1165	3422	2610	4588	813	1165	3994	3181	5159
126	484	1165	622	137	1787	484	1165	650	166	1816
127	484	1165	622	137	1787	484	1165	650	166	1816
128	484	1165	622	137	1787	484	1165	650	166	1816
129	484	1165	622	137	1787	484	1165	650	166	1816
130	1188	1165	6127	4940	7293	1188	1165	7392	6205	8558
131	1188	1165	6127	4940	7293	1188	1165	7392	6205	8558
132	1188	1165	6127	4940	7293	1188	1165	7392	6205	8558
133	1280	1165	5731	4451	6896	1280	1165	6095	4815	7261
134	1280	1165	5731	4451	6896	1280	1165	6095	4815	7261
135	1074	1165	1881	807	3047	1074	1165	1708	634	2874
136	1074	1165	1881	807	3047	1074	1165	1708	634	2874
137	934	1165	1829	895	2995	934	1165	1970	1036	3136
138	934	1165	1829	895	2995	934	1165	1970	1036	3136
139	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
140	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
141	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
142	934	1165	1829	895	2995	934	1165	1970	1036	3136
143	934	1165	1829	895	2995	934	1165	1970	1036	3136
144	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
145	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
146	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
147	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
148	934	1165	1829	895	2995	934	1165	1970	1036	3136
149	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856

Continuación apéndice 1

Código	Zona Atlántica					Zona Norte				
	V. carbono	Valor B. Y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista
150	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
151	1233	1165	5339	4106	6504	1233	1165	5498	4265	6663
152	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
153	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
154	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
155	1433	1165	3433	2000	4598	1433	1165	3690	2257	4856
156	427	1165	1326	899	2491	427	1165	1498	1071	2663
157	427	1165	1326	899	2491	427	1165	1498	1071	2663
158	427	1165	1326	899	2491	427	1165	1498	1071	2663
159	427	1165	1326	899	2491	427	1165	1498	1071	2663
160	427	1165	1326	899	2491	427	1165	1498	1071	2663
161	2027	1165	9733	7706	10898	2027	1165	11017	8990	12183
162	2061	1165	6108	4046	7273	2061	1165	6845	4784	8011
163	2061	1165	6108	4046	7273	2061	1165	6845	4784	8011
164	2027	1165	9733	7706	10898	2027	1165	11017	8990	12183
165	2027	1165	9733	7706	10898	2027	1165	11017	8990	12183
166	2061	1165	6108	4046	7273	2061	1165	6845	4784	8011
167	2027	1165	9733	7706	10898	2027	1165	11017	8990	12183
168	2061	1165	6108	4046	7273	2061	1165	6845	4784	8011
169	2061	1165	6108	4046	7273	2061	1165	6845	4784	8011
170	2027	1165	9733	7706	10898	2027	1165	11017	8990	12183
171	2061	1165	6108	4046	7273	2061	1165	6845	4784	8011
172	2061	1165	6108	4046	7273	2061	1165	6845	4784	8011
173	847	1165	6142	5295	7308	847	1165	7047	6200	8212
174	605	1165	1197	592	2362	605	1165	1296	691	2461
175	605	1165	1197	592	2362	605	1165	1296	691	2461
176	847	1165	6142	5295	7308	847	1165	7047	6200	8212
177	605	1165	1197	592	2362	605	1165	1296	691	2461
178	605	1165	1197	592	2362	605	1165	1296	691	2461
179	847	1165	6142	5295	7308	847	1165	7047	6200	8212

Continuación apéndice 1

Código	Zona Atlántica					Zona Norte				
	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista
180	605	1165	1197	592	2362	605	1165	1296	691	2461
181	605	1165	1197	592	2362	605	1165	1296	691	2461
182	847	1165	6142	5295	7308	847	1165	7047	6200	8212
183	605	1165	1197	592	2362	605	1165	1296	691	2461
184	605	1165	1197	592	2362	605	1165	1296	691	2461
185	1204	1165	9342	8139	10508	1204	1165	10807	9604	11973
186	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
187	1204	1165	9342	8139	10508	1204	1165	10807	9604	11973
188	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
189	1204	1165	9342	8139	10508	1204	1165	10807	9604	11973
190	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
191	1204	1165	9342	8139	10508	1204	1165	10807	9604	11973
192	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
193	1204	1165	9342	8139	10508	1204	1165	10807	9604	11973
194	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
195	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
196	1204	1165	9342	8139	10508	1204	1165	10807	9604	11973
197	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
198	1204	1165	9342	8139	10508	1204	1165	10807	9604	11973
199	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
200	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
201	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
202	1204	1165	9342	8139	10508	1204	1165	10807	9604	11973
203	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705
204	1044	1165	7462	6418	8628	1044	1165	8540	7496	9705

Continuación apéndice 1

Código	Pacífico Sur					Pacífico Norte					Valle Central				
	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B yS.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista
1	1493	1165	4496	3003	5662	1493	1165	4194	2701	5360	1493	1165	4360	2867	5525
2	1493	1165	4496	3003	5662	1493	1165	4194	2701	5360	1493	1165	4360	2867	5525
3	277	1165	1274	997	2439	277	1165	918	641	2083	277	1165	990	713	2155
4	277	1165	1274	997	2439	277	1165	918	641	2083	277	1165	990	713	2155
5	1493	1165	4496	3003	5662	1493	1165	4194	2701	5360	1493	1165	4360	2867	5525
6	1493	1165	4496	3003	5662	1493	1165	4194	2701	5360	1493	1165	4360	2867	5525
7	341	1165	1328	988	2494	341	1165	1028	687	2193	341	1165	1057	716	2222
8	341	1165	1328	988	2494	341	1165	1028	687	2193	341	1165	1057	716	2222
9	1493	1165	4496	3003	5662	1493	1165	4194	2701	5360	1493	1165	4360	2867	5525
10	341	1165	1328	988	2494	341	1165	1028	687	2193	341	1165	1057	716	2222
11	341	1165	1328	988	2494	341	1165	1028	687	2193	341	1165	1057	716	2222
12	341	1165	1328	988	2494	341	1165	1028	687	2193	341	1165	1057	716	2222
13	759	1165	7365	6606	8530	759	1165	5277	4518	6443	759	1165	5666	4907	6832
14	816	1165	4568	3752	5734	816	1165	3348	2532	4513	816	1165	3518	2701	4683
15	816	1165	4568	3752	5734	816	1165	3348	2532	4513	816	1165	3518	2701	4683
16	816	1165	4568	3752	5734	816	1165	3348	2532	4513	816	1165	3518	2701	4683
17	816	1165	4568	3752	5734	816	1165	3348	2532	4513	816	1165	3518	2701	4683
18	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
19	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
20	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
21	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
22	595	1165	1192	597	2357	595	1165	1100	505	2265	595	1165	1121	526	2287
23	595	1165	1192	597	2357	595	1165	1100	505	2265	595	1165	1121	526	2287
24	263	1165	816	553	1982	263	1165	664	401	1829	263	1165	703	439	1868
25	263	1165	816	553	1982	263	1165	664	401	1829	263	1165	703	439	1868
26	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
27	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
28	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
29	1040	1165	10922	9882	12087	1040	1165	6890	5850	8056	1040	1165	7660	6620	8826
30	1040	1165	10922	9882	12087	1040	1165	6890	5850	8056	1040	1165	7660	6620	8826

Continuación apéndice 1

Código	Pacífico Sur					Pacífico Norte					Valle Central				
	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista
31	1040	1165	10922	9882	12087	1040	1165	6890	5850	8056	1040	1165	7660	6620	8826
32	1040	1165	10922	9882	12087	1040	1165	6890	5850	8056	1040	1165	7660	6620	8826
33	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
34	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
35	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
36	1752	1165	8370	6618	9535	1752	1165	6280	4528	7445	1752	1165	6699	4947	7864
37	1521	1165	4705	3184	5871	1521	1165	4073	2552	5239	1521	1165	4211	2690	5376
38	1521	1165	4705	3184	5871	1521	1165	4073	2552	5239	1521	1165	4211	2690	5376
39	693	1165	917	224	2082	693	1165	849	156	2014	693	1165	855	162	2021
40	693	1165	917	224	2082	693	1165	849	156	2014	693	1165	855	162	2021
41	693	1165	917	224	2082	693	1165	849	156	2014	693	1165	855	162	2021
42	693	1165	917	224	2082	693	1165	849	156	2014	693	1165	855	162	2021
43	569	1165	1418	849	2584	569	1165	1387	818	2553	569	1165	1422	853	2588
44	569	1165	1418	849	2584	569	1165	1387	818	2553	569	1165	1422	853	2588
45	569	1165	1418	849	2584	569	1165	1387	818	2553	569	1165	1422	853	2588
46	569	1165	1418	849	2584	569	1165	1387	818	2553	569	1165	1422	853	2588
47	1521	1165	4705	3184	5871	1521	1165	4073	2552	5239	1521	1165	4211	2690	5376
48	1521	1165	4705	3184	5871	1521	1165	4073	2552	5239	1521	1165	4211	2690	5376
49	1155	1165	13649	12493	14814	1155	1165	9364	8209	10529	1155	1165	10235	9080	11401
50	1155	1165	13649	12493	14814	1155	1165	9364	8209	10529	1155	1165	10235	9080	11401
51	867	1165	5402	4535	6568	867	1165	5620	4752	6785	867	1165	5824	4956	6989
52	867	1165	5402	4535	6568	867	1165	5620	4752	6785	867	1165	5824	4956	6989
53	636	1165	8144	7509	9310	636	1165	7523	6887	8688	636	1165	8581	7945	9746
54	664	1165	5951	5287	7117	664	1165	5734	5070	6899	664	1165	6346	5682	7512
55	1155	1165	13649	12493	14814	1155	1165	9364	8209	10529	1155	1165	10235	9080	11401
56	1155	1165	13649	12493	14814	1155	1165	9364	8209	10529	1155	1165	10235	9080	11401
57	867	1165	5402	4535	6568	867	1165	5620	4752	6785	867	1165	5824	4956	6989
58	867	1165	5402	4535	6568	867	1165	5620	4752	6785	867	1165	5824	4956	6989
59	636	1165	8144	7509	9310	636	1165	7523	6887	8688	636	1165	8581	7945	9746
60	664	1165	5951	5287	7117	664	1165	5734	5070	6899	664	1165	6346	5682	7512

Continuación apéndice 1

ANEXOS

Código	Pacífico Sur					Pacífico Norte					Valle Central				
	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B. y S.	Moderado	Pesimista	Optimista
61	1155	1165	13649	12493	14814	1155	1165	9364	8209	10529	1155	1165	10235	9080	11401
62	867	1165	5402	4535	6568	867	1165	5620	4752	6785	867	1165	5824	4956	6989
63	867	1165	5402	4535	6568	867	1165	5620	4752	6785	867	1165	5824	4956	6989
64	779	1165	4970	4192	6136	779	1165	3613	2835	4779	779	1165	3897	3119	5063
65	779	1165	4970	4192	6136	779	1165	3613	2835	4779	779	1165	3897	3119	5063
66	868	1165	3775	2907	4941	868	1165	3225	2357	4391	868	1165	3415	2547	4580
67	868	1165	3775	2907	4941	868	1165	3225	2357	4391	868	1165	3415	2547	4580
68	636	1165	8144	7509	9310	636	1165	7523	6887	8688	636	1165	8581	7945	9746
69	664	1165	5951	5287	7117	664	1165	5734	5070	6899	664	1165	6346	5682	7512
70	1155	1165	13649	12493	14814	1155	1165	9364	8209	10529	1155	1165	10235	9080	11401
71	1155	1165	13649	12493	14814	1155	1165	9364	8209	10529	1155	1165	10235	9080	11401
72	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
73	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
74	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
75	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
76	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
77	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
78	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
79	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
80	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
81	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
82	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
83	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
84	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
85	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
86	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
87	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
88	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
89	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
90	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983

Continuación apéndice 1

Código	Pacífico Sur					Pacífico Norte					Valle Central				
	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista
91	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
92	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
93	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
94	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
95	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
96	469	1165	2140	1671	3305	469	1165	1742	1273	2908	469	1165	1817	1349	2983
97	1467	1165	17461	15994	18626	1467	1165	11341	9875	12507	1467	1165	12444	10978	13610
98	1467	1165	17461	15994	18626	1467	1165	11341	9875	12507	1467	1165	12444	10978	13610
99	391	1165	2265	1874	3431	391	1165	1641	1249	2806	391	1165	1776	1384	2941
100	391	1165	2265	1874	3431	391	1165	1641	1249	2806	391	1165	1776	1384	2941
101	391	1165	2265	1874	3431	391	1165	1641	1249	2806	391	1165	1776	1384	2941
102	391	1165	2265	1874	3431	391	1165	1641	1249	2806	391	1165	1776	1384	2941
103	391	1165	2265	1874	3431	391	1165	1641	1249	2806	391	1165	1776	1384	2941
104	391	1165	2265	1874	3431	391	1165	1641	1249	2806	391	1165	1776	1384	2941
105	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
106	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
107	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
108	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
109	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
110	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
111	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
112	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
113	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
114	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
115	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
116	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
117	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
118	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
119	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
120	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678

Continuación apéndice 1

Código	Pacífico Sur					Pacífico Norte					Valle Central				
	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista
121	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
122	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
123	942	1165	4590	3648	5755	942	1165	3259	2318	4425	942	1165	3512	2571	4678
124	813	1165	5512	4699	6678	813	1165	4309	3497	5475	813	1165	4605	3792	5771
125	813	1165	5512	4699	6678	813	1165	4309	3497	5475	813	1165	4605	3792	5771
126	484	1165	653	169	1819	484	1165	642	158	1807	484	1165	643	159	1809
127	484	1165	653	169	1819	484	1165	642	158	1807	484	1165	643	159	1809
128	484	1165	653	169	1819	484	1165	642	158	1807	484	1165	643	159	1809
129	484	1165	653	169	1819	484	1165	642	158	1807	484	1165	643	159	1809
130	1188	1165	8785	7597	9950	1188	1165	7435	6247	8600	1188	1165	7870	6683	9036
131	1188	1165	8785	7597	9950	1188	1165	7435	6247	8600	1188	1165	7870	6683	9036
132	1188	1165	8785	7597	9950	1188	1165	7435	6247	8600	1188	1165	7870	6683	9036
133	1280	1165	11599	10319	12765	1280	1165	7808	6528	8974	1280	1165	8501	7221	9666
134	1280	1165	11599	10319	12765	1280	1165	7808	6528	8974	1280	1165	8501	7221	9666
135	1074	1165	2401	1326	3566	1074	1165	1997	923	3162	1074	1165	2035	961	3201
136	1074	1165	2401	1326	3566	1074	1165	1997	923	3162	1074	1165	2035	961	3201
137	934	1165	2296	1362	3461	934	1165	2032	1098	3197	934	1165	2099	1165	3265
138	934	1165	2296	1362	3461	934	1165	2032	1098	3197	934	1165	2099	1165	3265
139	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
140	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
141	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
142	934	1165	2296	1362	3461	934	1165	2032	1098	3197	934	1165	2099	1165	3265
143	934	1165	2296	1362	3461	934	1165	2032	1098	3197	934	1165	2099	1165	3265
144	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
145	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
146	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
147	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
148	934	1165	2296	1362	3461	934	1165	2032	1098	3197	934	1165	2099	1165	3265
149	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
150	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975

Continuación apéndice 1

Código	Pacífico Sur					Pacífico Norte					Valle Central				
	V. carbono	Valor B yS.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B.y .	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista
151	1233	1165	9054	7821	10219	1233	1165	6630	5397	7796	1233	1165	7061	5828	8226
152	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
153	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
154	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
155	1433	1165	6332	4899	7497	1433	1165	4407	2974	5573	1433	1165	4810	3376	5975
156	427	1165	2775	2348	3940	427	1165	1866	1439	3032	427	1165	2046	1620	3212
157	427	1165	2775	2348	3940	427	1165	1866	1439	3032	427	1165	2046	1620	3212
158	427	1165	2775	2348	3940	427	1165	1866	1439	3032	427	1165	2046	1620	3212
159	427	1165	2775	2348	3940	427	1165	1866	1439	3032	427	1165	2046	1620	3212
160	427	1165	2775	2348	3940	427	1165	1866	1439	3032	427	1165	2046	1620	3212
161	2027	1165	23539	21512	24705	2027	1165	14763	12736	15929	2027	1165	16440	14413	17605
162	2061	1165	12896	10834	14061	2061	1165	8616	6555	9782	2061	1165	9452	7391	10618
163	2061	1165	12896	10834	14061	2061	1165	8616	6555	9782	2061	1165	9452	7391	10618
164	2027	1165	23539	21512	24705	2027	1165	14763	12736	15929	2027	1165	16440	14413	17605
165	2027	1165	23539	21512	24705	2027	1165	14763	12736	15929	2027	1165	16440	14413	17605
166	2061	1165	12896	10834	14061	2061	1165	8616	6555	9782	2061	1165	9452	7391	10618
167	2027	1165	23539	21512	24705	2027	1165	14763	12736	15929	2027	1165	16440	14413	17605
168	2061	1165	12896	10834	14061	2061	1165	8616	6555	9782	2061	1165	9452	7391	10618
169	2061	1165	12896	10834	14061	2061	1165	8616	6555	9782	2061	1165	9452	7391	10618
170	2027	1165	23539	21512	24705	2027	1165	14763	12736	15929	2027	1165	16440	14413	17605
171	2061	1165	12896	10834	14061	2061	1165	8616	6555	9782	2061	1165	9452	7391	10618
172	2061	1165	12896	10834	14061	2061	1165	8616	6555	9782	2061	1165	9452	7391	10618
173	847	1165	15471	14624	16637	847	1165	9553	8706	10719	847	1165	10690	9843	11856
174	605	1165	2258	1653	3423	605	1165	1583	979	2749	605	1165	1712	1108	2878
175	605	1165	2258	1653	3423	605	1165	1583	979	2749	605	1165	1712	1108	2878
176	847	1165	15471	14624	16637	847	1165	9553	8706	10719	847	1165	10690	9843	11856
177	605	1165	2258	1653	3423	605	1165	1583	979	2749	605	1165	1712	1108	2878
178	605	1165	2258	1653	3423	605	1165	1583	979	2749	605	1165	1712	1108	2878
179	847	1165	15471	14624	16637	847	1165	9553	8706	10719	847	1165	10690	9843	11856
180	605	1165	2258	1653	3423	605	1165	1583	979	2749	605	1165	1712	1108	2878

Continuación apéndice 1

Código	Pacífico Sur					Pacífico Norte					Valle Central				
	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista	V. carbono	Valor B.yS.	Moderado	Pesimista	Optimista
181	605	1165	2258	1653	3423	605	1165	1583	979	2749	605	1165	1712	1108	2878
182	847	1165	15471	14624	16637	847	1165	9553	8706	10719	847	1165	10690	9843	11856
183	605	1165	2258	1653	3423	605	1165	1583	979	2749	605	1165	1712	1108	2878
184	605	1165	2258	1653	3423	605	1165	1583	979	2749	605	1165	1712	1108	2878
185	1204	1165	23132	21928	24297	1204	1165	14427	13223	15592	1204	1165	16122	14918	17287
186	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
187	1204	1165	23132	21928	24297	1204	1165	14427	13223	15592	1204	1165	16122	14918	17287
188	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
189	1204	1165	23132	21928	24297	1204	1165	14427	13223	15592	1204	1165	16122	14918	17287
190	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
191	1204	1165	23132	21928	24297	1204	1165	14427	13223	15592	1204	1165	16122	14918	17287
192	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
193	1204	1165	23132	21928	24297	1204	1165	14427	13223	15592	1204	1165	16122	14918	17287
194	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
195	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
196	1204	1165	23132	21928	24297	1204	1165	14427	13223	15592	1204	1165	16122	14918	17287
197	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
198	1204	1165	23132	21928	24297	1204	1165	14427	13223	15592	1204	1165	16122	14918	17287
199	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
200	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
201	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
202	1204	1165	23132	21928	24297	1204	1165	14427	13223	15592	1204	1165	16122	14918	17287
203	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925
204	1044	1165	18303	17258	19468	1044	1165	11435	10391	12600	1044	1165	12759	11715	13925

Apéndice 2

Costa Rica: valores promedio de la ha de tierra rural
por distrito (valores fiscales)

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	FUENTE	VALOR (₡)	VALOR (\$)
Alajuela	Alajuela	Alajuela	3	8.400.000	36.521,74
Alajuela	Alajuela	San José	3	250.000	1.086,96
Alajuela	Alajuela	Carrizal	3	2.300.000	10.000,00
Alajuela	Alajuela	San Antonio	3	4.785.000	20.804,35
Alajuela	Alajuela	Guácima	3	3.775.000	16.413,04
Alajuela	Alajuela	San Isidro	3	2.700.000	11.739,13
Alajuela	Alajuela	Sabanilla	3	1.400.000	6.086,96
Alajuela	Alajuela	San Rafael	3	2.600.000	11.304,35
Alajuela	Alajuela	Río Segundo	3	6.000.000	26.086,96
Alajuela	Alajuela	Desamparados	3	5.100.000	22.173,91
Alajuela	Alajuela	Turrúcares	3	1.275.000	5.543,48
Alajuela	Alajuela	Tambor	3	3.200.000	13.913,04
Alajuela	Alajuela	Garita	3	5.450.000	23.695,65
Alajuela	Alajuela	Sarapiquí	3	205.000	891,30
Alajuela	San Ramón	San Ramón	1	nd	nd
Alajuela	San Ramón	Santiago	3	1.330.000	5.782,61
Alajuela	San Ramón	San Juan	3	4.975.000	21.630,43
Alajuela	San Ramón	Piedades Norte	3	925.000	4.021,74
Alajuela	San Ramón	Piedades Sur	3	575.000	2.500,00
Alajuela	San Ramón	San Rafael	3	2.982.500	12.967,39
Alajuela	San Ramón	San Isidro	3	2.550.000	11.086,96
Alajuela	San Ramón	Angeles	3	560.000	2.434,78
Alajuela	San Ramón	Alfaro	5	1.573.091	6.839,53
Alajuela	San Ramón	Volio	3	1.350.000	5.869,57
Alajuela	San Ramón	Concepción	3	1.450.000	6.304,35
Alajuela	San Ramón	Zapotal	3	112.500	489,13
Alajuela	San Ramón	Peñas Blancas	3	494.000	2.147,83
Alajuela	Grecia	Grecia	3	5.021.500	21.832,61
Alajuela	Grecia	San Isidro	3	4.016.000	17.460,87
Alajuela	Grecia	San José	3	2.291.040	9.961,04
Alajuela	Grecia	San Roque	3	2.936.500	12.767,39
Alajuela	Grecia	Tacares	3	2.500.925	10.873,59
Alajuela	Grecia	Río Cuarto	3	2.246.100	9.765,65
Alajuela	Grecia	Puente Piedras	3	2.616.450	11.375,87
Alajuela	Grecia	Bolivar	3	1.432.000	6.226,09
Alajuela	San Mateo	San Mateo	3	405.000	1.760,87
Alajuela	San Mateo	Desmonte	3	250.000	1.086,96
Alajuela	San Mateo	Jesús María	3	600.000	2.608,70
Alajuela	Atenas	Atenas	3	5.150.000	22.391,30
Alajuela	Atenas	Jesús	3	1.225.000	5.326,09
Alajuela	Atenas	Mercedes	3	2.200.000	9.565,22
Alajuela	Atenas	San Isidro	3	1.100.000	4.782,61
Alajuela	Atenas	Concepción	3	2.715.000	11.804,35
Alajuela	Atenas	San José	3	1.450.000	6.304,35

Continuación apéndice 2

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	FUENTE	VALOR (₡)	VALOR (\$)
Alajuela	Atenas	Santa Eulalia	3	1.645.000	7.152,17
Alajuela	Naranjo	Naranjo	3	1.580.000	6.869,57
Alajuela	Naranjo	San Miguel	3	1.220.000	5.304,35
Alajuela	Naranjo	San José	3	1.790.240	7.783,65
Alajuela	Naranjo	Cirrí Sur	3	1.205.000	5.239,13
Alajuela	Naranjo	San Jerónimo	3	1.115.000	4.847,83
Alajuela	Naranjo	San Juan	3	1.610.000	7.000,00
Alajuela	Naranjo	Rosario	3	960.000	4.173,91
Alajuela	Palmares	Palmares	3	4.800.000	20.869,57
Alajuela	Palmares	Zaragoza	3	1.950.000	8.478,26
Alajuela	Palmares	Buenos Aires	3	1.730.000	7.521,74
Alajuela	Palmares	Santiago	3	800.000	3.478,26
Alajuela	Palmares	Candelaria	3	700.000	3.043,48
Alajuela	Palmares	Esquipulas	3	1.520.000	6.608,70
Alajuela	Palmares	Granja	3	2.380.000	10.347,83
Alajuela	Poás	San Pedro	3	2.650.000	11.521,74
Alajuela	Poás	San Juan	3	1.770.000	7.695,65
Alajuela	Poás	San Rafael	3	2.150.000	9.347,83
Alajuela	Poás	Carrillo	3	3.600.000	15.652,17
Alajuela	Poás	Sabana Redonda	3	2.050.000	8.913,04
Alajuela	Orotina	Orotina	3	2.720.000	11.826,09
Alajuela	Orotina	Mastate	3	1.900.000	8.260,87
Alajuela	Orotina	Hacienda Vieja	3	1.160.000	5.043,48
Alajuela	Orotina	Coyolar	3	1.500.000	6.521,74
Alajuela	Orotina	Ceiba	3	1.000.000	4.347,83
Alajuela	San Carlos	Quesada	3	780.000	3.391,30
Alajuela	San Carlos	Florencia	3	995.000	4.326,09
Alajuela	San Carlos	Buena Vista	3	252.000	1.095,65
Alajuela	San Carlos	Aguas Zarcas	3	610.500	2.654,35
Alajuela	San Carlos	Venecia	3	905.000	3.934,78
Alajuela	San Carlos	Pital	3	460.000	2.000,00
Alajuela	San Carlos	Fortuna	3	877.500	3.815,22
Alajuela	San Carlos	Tigra	3	415.000	1.804,35
Alajuela	San Carlos	Palmera	3	745.000	3.239,13
Alajuela	San Carlos	Venado	3	385.000	1.673,91
Alajuela	San Carlos	Cutris	3	272.500	1.184,78
Alajuela	San Carlos	Monterrey	3	345.000	1.500,00
Alajuela	San Carlos	Pocosol	3	172.500	750,00
Alajuela	Alfaro Ruiz	Zarcero	3	1.800.000	7.826,09
Alajuela	Alfaro Ruiz	Laguna	3	1.265.000	5.500,00
Alajuela	Alfaro Ruiz	Tapezco	3	856.000	3.721,74
Alajuela	Alfaro Ruiz	Guadalupe	3	675.000	2.934,78
Alajuela	Alfaro Ruiz	Palmira	3	750.000	3.260,87
Alajuela	Alfaro Ruiz	Zapote	3	467.500	2.032,61
Alajuela	Valverde Vega	Sarchí Norte	3	12.100.000	52.608,70
Alajuela	Valverde Vega	Sarchí Sur	3	12.100.000	52.608,70
Alajuela	Valverde Vega	Toro Amarillo	3	3.910.500	17.002,17

Continuación apéndice 2

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	FUENTE	VALOR (₡)	VALOR (\$)
Alajuela	Valverde Vega	San Pedro	3	6.400.000	27.826,09
Alajuela	Valverde Vega	Rodríguez	3	5.296.500	23.028,26
Alajuela	Upala	Upala	5	375.000	1.630,43
Alajuela	Upala	Aguas Claras	3	255.000	1.108,70
Alajuela	Upala	San José	3	250.000	1.086,96
Alajuela	Upala	Bijagua	3	600.000	2.608,70
Alajuela	Upala	Delicias	3	250.000	1.086,96
Alajuela	Upala	Dos Ríos	3	150.000	652,17
Alajuela	Upala	Yolillal	3	250.000	1.086,96
Alajuela	Los Chiles	Los Chiles	3	163.500	710,87
Alajuela	Los Chiles	Caño Negro	5	90.000	391,30
Alajuela	Los Chiles	El Amparo	3	175.500	763,04
Alajuela	Los Chiles	San Jorge	3	185.000	804,35
Alajuela	Guatuso	San Rafael	3	330.000	1.434,78
Alajuela	Guatuso	Buenavista	3	290.000	1.260,87
Alajuela	Guatuso	Cote	3	250.000	1.086,96
Cartago	Cartago	Oriental	3	0	0
Cartago	Cartago	Occidental	3	0	0
Cartago	Cartago	Carmen	3	3.000.000	13.043,48
Cartago	Cartago	San Nicolas	3	2.200.000	9.565,22
Cartago	Cartago	Aguacaliente (San Francisco)	3	1.290.000	5.608,70
Cartago	Cartago	Guadalupe	3	3.400.000	14.782,61
Cartago	Cartago	Corralillo	3	2.160.000	9.391,30
Cartago	Cartago	Tierra Blanca	3	3.475.000	15.108,70
Cartago	Cartago	Dulce Nombre	3	3.300.000	14.347,83
Cartago	Cartago	Llano Grande	3	2.725.000	11.847,83
Cartago	Cartago	Quebradilla	3	1.400.000	6.086,96
Cartago	Paraíso	Paraíso	3	2.200.000	9.565,22
Cartago	Paraíso	Santiago	3	2.250.000	9.782,61
Cartago	Paraíso	Orosi	3	1.360.000	5.913,04
Cartago	Paraíso	Cachí	3	1.470.000	6.391,30
Cartago	La Unión	Tres Ríos	3	23.000.000	100.000,00
Cartago	La Unión	San Diego	3	7.100.000	30.869,57
Cartago	La Unión	San Juan	3	12.000.000	52.173,91
Cartago	La Unión	San Rafael	3	5.050.000	21.956,52
Cartago	La Unión	Concepción	5	4.162.500	18.097,83
Cartago	La Unión	Dulce Nombre	3	5.800.000	25.217,39
Cartago	La Unión	San Ramón	3	3.000.000	13.043,48
Cartago	La Unión	Río Azul	3	2.800.000	12.173,91
Cartago	Jiménez	Juan Viñas	3	1.500.000	6.521,74
Cartago	Jiménez	Tucurrique	3	810.000	3.521,74
Cartago	Jiménez	Pejibaye	3	570.000	2.478,26
Cartago	Turrialba	Turrialba	3	1.950.000	8.478,26
Cartago	Turrialba	La Suiza	3	494.000	2.147,83
Cartago	Turrialba	Peralta	3	330.000	1.434,78
Cartago	Turrialba	Santa Cruz	3	770.000	3.347,83
Cartago	Turrialba	Santa Teresita	3	855.000	3.717,39

Continuación apéndice 2

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	FUENTE	VALOR (₡)	VALOR (\$)
Cartago	Turrialba	Pavones	3	870.000	3.782,61
Cartago	Turrialba	Tuís	3	490.000	2.130,43
Cartago	Turrialba	Tayutic	3	627.000	2.726,09
Cartago	Turrialba	Santa Rosa	3	2.000.000	8.695,65
Cartago	Turrialba	Tres Equis	3	420.000	1.826,09
Cartago	Alvarado	Pacayas	3	2.000.000	8.695,65
Cartago	Alvarado	Cervantes	3	1.910.000	8.304,35
Cartago	Alvarado	Capellades	3	1.600.000	6.956,52
Cartago	Oreamuno	San Rafael	3	3.500.000	15.217,39
Cartago	Oreamuno	Cot	3	3.050.000	13.260,87
Cartago	Oreamuno	Potrero Grande	3	3.000.000	13.043,48
Cartago	Oreamuno	Cipreses	3	2.500.000	10.869,57
Cartago	Oreamuno	Santa Rosa	3	1.280.000	5.565,22
Cartago	El Guarco	El Tejar	3	5.000.000	21.739,13
Cartago	El Guarco	San Isidro	3	745.000	3.239,13
Cartago	El Guarco	Tobosi	3	1.500.000	6.521,74
Cartago	El Guarco	Patio de Agua	3	600.000	2.608,70
Guanacaste	Liberia	Liberia	5	500.000	2.173,91
Guanacaste	Liberia	Cañas Dulces	5	250.000	1.086,96
Guanacaste	Liberia	Mayorca	5	150.000	652,17
Guanacaste	Liberia	Nacascolo	5	325.000	1.413,04
Guanacaste	Liberia	Curubandé	5	100.000	434,78
Guanacaste	Nicoya	Nicoya	3	600.000	2.608,70
Guanacaste	Nicoya	Mansión	3	700.000	3.043,48
Guanacaste	Nicoya	San Antonio	3	400.000	1.739,13
Guanacaste	Nicoya	Quebrada Honda	3	600.000	2.608,70
Guanacaste	Nicoya	Samara	3	715.000	3.108,70
Guanacaste	Nicoya	Nosara	3	665.000	2.891,30
Guanacaste	Nicoya	Belen de Nosarito	3	300.000	1.304,35
Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz	3	880.000	3.826,09
Guanacaste	Santa Cruz	Bolsón	3	600.000	2.608,70
Guanacaste	Santa Cruz	Veintisiete de Abril	3	985.000	4.282,61
Guanacaste	Santa Cruz	Tempate	3	1.170.000	5.086,96
Guanacaste	Santa Cruz	Cartagena	3	600.000	2.608,70
Guanacaste	Santa Cruz	Cuajiniquil	3	930.000	4.043,48
Guanacaste	Santa Cruz	Diría	3	780.000	3.391,30
Guanacaste	Santa Cruz	Cabo Velas	3	3.200.000	13.913,04
Guanacaste	Bagaces	Bagaces	3	275.000	1.195,65
Guanacaste	Bagaces	Fortuna	3	400.000	1.739,13
Guanacaste	Bagaces	Mogote	3	375.000	1.630,43
Guanacaste	Carrillo	Filadelfia	3	1.000.000	4.347,83
Guanacaste	Carrillo	Palmira	3	1.000.000	4.347,83
Guanacaste	Carrillo	Sardinal	3	1.000.000	4.347,83
Guanacaste	Carrillo	Belén	3	1.000.000	4.347,83
Guanacaste	Cañas	Cañas	3	288.000	1.252,17
Guanacaste	Abangares	Las Juntas	3	325.000	1.413,04

Continuación apéndice 2

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	FUENTE	VALOR (₡)	VALOR (\$)
Guanacaste	Abangares	Sierra	3	670.000	2.913,04
Guanacaste	Abangares	San Juan	3	270.000	1.173,91
Guanacaste	Abangares	Colorado (CMD)	3	5.200.000	22.608,70
Guanacaste	Tilarán	Tilarán	5	600.000	2.608,70
Guanacaste	Tilarán	Quebrada Grande	5	400.000	1.739,13
Guanacaste	Tilarán	Tronadora	3	400.000	1.739,13
Guanacaste	Tilarán	Santa Rosa	5	400.000	1.739,13
Guanacaste	Tilarán	Líbano	5	400.000	1.739,13
Guanacaste	Tilarán	Tierras Morenas	5	400.000	1.739,13
Guanacaste	Tilarán	Arenal	3	610.000	2.652,17
Guanacaste	Nandayure	Carmona	3	500.000	2.173,91
Guanacaste	Nandayure	Santa Rita	3	500.000	2.173,91
Guanacaste	Nandayure	Zapotal	3	100.000	434,78
Guanacaste	Nandayure	San Pablo	3	350.000	1.521,74
Guanacaste	Nandayure	San Pablo	3	350.000	1.521,74
Guanacaste	Nandayure	Porvenir	3	150.000	652,17
Guanacaste	Nandayure	Bejuco	3	500.000	2.173,91
Guanacaste	La Cruz	La Cruz	3	460.000	2.000,00
Guanacaste	La Cruz	Santa Cecilia	3	200.000	869,57
Guanacaste	La Cruz	La Garita	3	200.000	869,57
Guanacaste	La Cruz	Santa Elena	3	525.000	2.282,61
Guanacaste	Hojancha	Hojancha	3	235.000	1.021,74
Heredia	Heredia	Heredia	3	0	0
Heredia	Heredia	Mercedes	3	0	0
Heredia	Heredia	San Francisco	3	0	0
Heredia	Heredia	Ulloa	3	0	0
Heredia	Heredia	Varablanca	3	800.000	3.478,26
Heredia	Barva	Barva	3	0	0
Heredia	Barva	San Pedro	3	15.000.000	65.217,39
Heredia	Barva	San Pablo	3	14.100.000	61.304,35
Heredia	Barva	San Roque	3	0	0
Heredia	Barva	Santa Lucía	3	16.000.000	69.565,22
Heredia	Barva	San José de la Montaña	3	9.500.000	41.304,35
Heredia	Santo Domingo	Santo Domingo	3	0	0
Heredia	Santo Domingo	San Vicente	3	0	0
Heredia	Santo Domingo	San Miguel	3	0	0
Heredia	Santo Domingo	Paracito	3	0	0
Heredia	Santo Domingo	Santo Tomás	3	0	0
Heredia	Santo Domingo	Santa Rosa	3	0	0
Heredia	Santo Domingo	Tures	3	0	0
Heredia	Santo Domingo	Pará	3	0	0
Heredia	Santa Bárbara	Santa Bárbara	3	1.300.000	5.652,17
Heredia	Santa Bárbara	San Pedro	3	0	0
Heredia	Santa Bárbara	San Juan	3	0	0
Heredia	Santa Bárbara	Jesús	3	0	0
Heredia	Santa Bárbara	Santo Domingo	3	0	0

Continuación apéndice 2

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	FUENTE	VALOR (¢)	VALOR (\$)
Heredia	Santa Bárbara	Puraba	3	0	0
Heredia	San Rafael	San Rafael	3	0	0
Heredia	San Rafael	San Josecito	3	0	0
Heredia	San Rafael	Santiago	3	0	0
Heredia	San Rafael	Angeles	3	15.450.000	67.173,91
Heredia	San Rafael	Concepción	3	12.850.000	55.869,57
Heredia	San Isidro	San Isidro	3	14.901.500	64.789,13
Heredia	San Isidro	San José	3	11.550.000	50.217,39
Heredia	San Isidro	Concepción	3	9.324.000	40.539,13
Heredia	Belén	San Antonio	3	0	0
Heredia	Belén	La Ribera	3	0	0
Heredia	Belén	Asunción	3	0	0
Heredia	Flores	San Joaquín	3	0	0
Heredia	Flores	Barrantes	3	0	0
Heredia	Flores	Llorente	3	0	0
Heredia	San Pablo	San Pablo	3	0	0
Heredia	Sarapiquí	Puerto Viejo	3	237.500	1.032,61
Heredia	Sarapiquí	La Virgen	3	200.000	869,57
Heredia	Sarapiquí	Horquetas	3	339.250	1.475,00
Limón	Limón	Limón	3	1.030.000	4.478,26
Limón	Limón	Valle la Estrella	3	166.750	725,00
Limón	Limón	Río Blanco	3	318.000	1.382,61
Limón	Limón	Matama	3	246.000	1.069,57
Limón	Pococí	Guápiles	3	720.000	3.130,43
Limón	Pococí	Jiménez	3	1.055.000	4.586,96
Limón	Pococí	Rita	3	399.250	1.735,87
Limón	Pococí	Roxana	3	743.000	3.230,43
Limón	Pococí	Cariari	3	462.500	2.010,87
Limón	Pococí	Colorado	3	119.375	519,02
Limón	Siquirres	Siquirres	3	370.000	1.608,70
Limón	Siquirres	Pacuarito	3	390.000	1.695,65
Limón	Siquirres	Florida	3	330.000	1.434,78
Limón	Siquirres	Germania	3	400.000	1.739,13
Limón	Siquirres	Cairo	3	400.000	1.739,13
Limón	Talamanca	Bratsi	1	nd	nd
Limón	Talamanca	Sixaola	1	nd	nd
Limón	Talamanca	Cahuita	1	nd	nd
Limón	Matina	Matina	3	280.000	1.217,39
Limón	Matina	Batán	3	295.000	1.282,61
Limón	Matina	Carrandi	3	275.000	1.195,65
Limón	Guacimo	Guácimo	3	480.000	2.086,96
Limón	Guacimo	Mercedes	3	440.000	1.913,04
Limón	Guacimo	Pocora	3	480.000	2.086,96
Limón	Guacimo	Río Jimenez	3	600.000	2.608,70
Limón	Guacimo	Duacaré	3	600.000	2.608,70
Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas	3	350.000	1.521,74

Continuación apéndice 2

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	FUENTE	VALOR (₡)	VALOR (\$)
Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Pitahaya	3	200.000	869,57
Puntarenas	Puntarenas	Chomes	3	450.000	1.956,52
Puntarenas	Puntarenas	Lepanto	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Lepanto	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Paquera	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Paquera	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Paquera	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Paquera	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Paquera	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Paquera	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Paquera	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Paquera	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Manzanillo	3	250.000	1.086,96
Puntarenas	Puntarenas	Manzanillo	3	250.000	1.086,96
Puntarenas	Puntarenas	Guacimal	3	150.000	652,17
Puntarenas	Puntarenas	Barranca	3	740.000	3.217,39
Puntarenas	Puntarenas	Monte Verde	3	560.000	2.434,78
Puntarenas	Puntarenas	Cóbano	3	350.000	1.521,74
Puntarenas	Puntarenas	Chacarita	3	800.000	3.478,26
Puntarenas	Esparza	Espíritu Santo	3	815.000	3.543,48
Puntarenas	Esparza	San Juan Grande	3	1.325.000	5.760,87
Puntarenas	Esparza	Macacona	3	1.295.000	5.630,43
Puntarenas	Esparza	San Rafael	3	480.000	2.086,96
Puntarenas	Esparza	San Jerónimo	3	400.000	1.739,13
Puntarenas	Buenos Aires	Buenos Aires	3	239.000	1.039,13
Puntarenas	Buenos Aires	Volcán	3	192.500	836,96
Puntarenas	Buenos Aires	Potrero Grande	3	185.000	804,35
Puntarenas	Buenos Aires	Boruca	3	150.000	652,17
Puntarenas	Buenos Aires	Pilas	3	135.000	586,96
Puntarenas	Buenos Aires	Colinas	3	95.000	413,04
Puntarenas	Buenos Aires	Changuena	3	155.000	673,91
Puntarenas	Montes de Oro	Miramar	3	460.000	2.000,00
Puntarenas	Montes de Oro	Unión	3	230.000	1.000,00
Puntarenas	Montes de Oro	San Isidro	3	630.000	2.739,13
Puntarenas	Osa	Cortes	1	nd	nd
Puntarenas	Osa	Cortes	1	nd	nd
Puntarenas	Osa	Palmar	1	nd	nd
Puntarenas	Osa	Sierpe	1	nd	nd
Puntarenas	Osa	Sierpe	1	nd	nd
Puntarenas	Osa	Bahía Ballena	1	nd	nd
Puntarenas	Aguirre	Quepos	3	822.500	3.576,09
Puntarenas	Aguirre	Savegre	1	nd	nd
Puntarenas	Aguirre	Naranjito	3	609.000	2.647,83
Puntarenas	Golfito	Golfito	3	285.000	1.239,13

Continuación apéndice 2

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	FUENTE	VALOR (₡)	VALOR (\$)
Puntarenas	Golfito	Jiménez	3	300.000	1.304,35
Puntarenas	Golfito	Guaycará	3	600.000	2.608,70
Puntarenas	Golfito	Pavones	3	874.250	3.801,09
Puntarenas	Coto Brus	San Vito	3	617.500	2.684,78
Puntarenas	Coto Brus	Sabalito	3	627.000	2.726,09
Puntarenas	Coto Brus	Aguabuena	3	416.000	1.808,70
Puntarenas	Coto Brus	Limoncito	3	268.000	1.165,22
Puntarenas	Coto Brus	Pittier	3	260.000	1.130,43
Puntarenas	Parrita	Parrita	3	554.000	2.408,70
Puntarenas	Corredores	Corredor	3	783.000	3.404,35
Puntarenas	Corredores	La Cuesta	3	115.000	500,00
Puntarenas	Corredores	Canoas	3	615.250	2.675,00
Puntarenas	Garabito	Jacó	3	2.800.000	12.173,91
Puntarenas	Garabito	Tárcoles	3	600.000	2.608,70
San José	San José	Carmen	3	0	0
San José	San José	Merced	3	0	0
San José	San José	Hospital	3	0	0
San José	San José	Catedral	3	0	0
San José	San José	Zapote	3	0	0
San José	San José	San Fco.de Dos Ríos	3	0	0
San José	San José	Uruca	3	0	0
San José	San José	Mata Redonda	3	0	0
San José	San José	Pavas	3	0	0
San José	San José	Hatillo	3	0	0
San José	San José	San Sebastián	3	0	0
San José	Escazú	Escazú	3	0	0
San José	Escazú	San Antonio	3	12.500.000	54.347,83
San José	Escazú	San Rafael	3	0	0
San José	Desamparados	Desamparados	3	0	0
San José	Desamparados	San Miguel	3	3.000.000	13.043,48
San José	Desamparados	San Juan de Dios	3	4.000.000	17.391,30
San José	Desamparados	San Rafael	3	5.000.000	21.739,13
San José	Desamparados	San Antonio	3	5.000.000	21.739,13
San José	Desamparados	Frailles	3	1.125.000	4.891,30
San José	Desamparados	Patarrá	3	3.175.000	13.804,35
San José	Desamparados	San Cristobal	3	1.250.000	5.434,78
San José	Desamparados	Rosario	3	1.350.000	5.869,57
San José	Desamparados	Damas	3	3.000.000	13.043,48
San José	Desamparados	San Rafael	3	5.000.000	21.739,13
San José	Desamparados	Gravilias	3	30.000.000	130.434,78
San José	Puriscal	Santiago	3	675.000	2.934,78
San José	Puriscal	Mercedes Sur	3	893.125	3.883,15
San José	Puriscal	Barbacoas	3	553.280	2.405,57
San José	Puriscal	Grifo Alto	3	550.000	2.391,30
San José	Puriscal	San Rafael	3	560.000	2.434,78
San José	Puriscal	Candelaria	3	340.000	1.478,26
San José	Puriscal	Desamparaditos	3	503.860	2.190,70

Continuación apéndice 2

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	FUENTE	VALOR (₡)	VALOR (\$)
San José	Puriscal	San Antonio	3	575.000	2.500,00
San José	Puriscal	Chires	3	1.243.750	5.407,61
San José	Tarrazú	San Marcos	3	1.230.000	5.347,83
San José	Tarrazú	San Lorenzo	3	522.500	2.271,74
San José	Tarrazú	San Carlos	3	675.000	2.934,78
San José	Aserri	Aserri	3	1.387.500	6.032,61
San José	Aserri	Tarbaca	3	1.777.500	7.728,26
San José	Aserri	Vuelta de Jorco	3	537.370	2.336,39
San José	Aserri	San Gabriel	3	1.429.330	6.214,48
San José	Aserri	Legua	3	317.500	1.380,43
San José	Aserri	Monterrey	3	450.000	1.956,52
San José	Mora	Colón	3	8.942.500	38.880,43
San José	Mora	Guayabo	3	4.843.300	21.057,83
San José	Mora	Tabarcia	3	4.148.500	18.036,96
San José	Mora	Piedras Negras	3	3.134.000	13.626,09
San José	Mora	Picagres	3	2.492.500	10.836,96
San José	Goicoechea	Guadalupe	3	0	0
San José	Goicoechea	San Francisco	3	0	0
San José	Goicoechea	Ipis	3	2.650.000	11.521,74
San José	Goicoechea	Calle Blancos	3	0	0
San José	Goicoechea	Mata de Plátano	3	2.854.560	12.411,13
San José	Goicoechea	Rancho Redondo	3	855.875	3.721,20
San José	Goicoechea	Purrall	3	2.294.800	9.977,39
San José	Santa Ana	Santa Ana	3	5.000.000	21.739,13
San José	Santa Ana	Salitral	3	3.500.000	15.217,39
San José	Santa Ana	Pozos	3	6.000.000	26.086,96
San José	Santa Ana	Uruca	3	1.900.000	8.260,87
San José	Santa Ana	Piedades	3	3.600.000	15.652,17
San José	Santa Ana	Brasil	3	3.700.000	16.086,96
San José	Alajuelita	Alajuelita	3	0	0
San José	Alajuelita	San Jocesito	3	0	0
San José	Alajuelita	San Antonio	3	0	0
San José	Alajuelita	Concepción	3	0	0
San José	Alajuelita	San Felipe	3	0	0
San José	Vazquez de Coronado	San Isidro	3	9.000.000	39.130,43
San José	Vazquez de Coronado	San Rafael	3	17.000.000	73.913,04
San José	Vazquez de Coronado	Jesús	3	7.000.000	30.434,78
San José	Vazquez de Coronado	Patalillo	3	5.700.000	24.782,61
San José	Vazquez de Coronado	Cascajal	3	8.250.000	35.869,57
San José	Acosta	San Ignacio	3	1.372.500	5.967,39
San José	Acosta	Guaitil	3	370.000	1.608,70
San José	Acosta	Palmichal	3	1.867.500	8.119,57
San José	Acosta	Cangrejal	3	322.250	1.401,09

Continuación apéndice 2

PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	FUENTE	VALOR (¢)	VALOR (\$)
San José	Acosta	Sabanilla	3	269.500	1.171,74
San José	Tibás	San Juan	3	0	0
San José	Tibás	Cinco Esquinas	3	0	0
San José	Tibás	Anselmo Llorente	3	0	0
San José	Moravia	San Vicente	3	0	0
San José	Moravia	San Jerónimo	3	0	0
San José	Moravia	Trinidad	3	0	0
San José	Montes de Oca	San Pedro	3	0	0
San José	Montes de Oca	Sabanilla	3	0	0
San José	Montes de Oca	Mercedes	3	0	0
San José	Montes de Oca	San Rafael	3	0	0
San José	Turrubares	San Pablo	3	1.020.000	4.434,78
San José	Turrubares	San Pedro	3	200.000	869,57
San José	Turrubares	San Juan de Mata	3	100.000	434,78
San José	Turrubares	San Luis	3	145.000	630,43
San José	Dota	Santa María	3	1.280.000	5.565,22
San José	Dota	San Pedro (Jardín)	3	1.100.000	4.782,61
San José	Dota	Copey	3	356.250	1.548,91
San José	Curridabat	Curridabat	1	nd	nd
San José	Curridabat	Granadilla	5	17.800.000	77.391,30
San José	Curridabat	Sánchez	1	nd	nd
San José	Curridabat	Tirrases	1	nd	nd
San José	Perez Zeledón	San Isidro del General	3	513.000	nd
San José	Perez Zeledón	General	3	965.000	4.195,65
San José	Perez Zeledón	Daniel Flores	3	1.040.000	4.521,74
San José	Perez Zeledón	Rivas	3	183.000	795,65
San José	Perez Zeledón	San Pedro	3	415.000	1.804,35
San José	Perez Zeledón	Platanares	3	360.000	1.565,22
San José	Perez Zeledón	Pejibaye	3	417.500	1.815,22
San José	Perez Zeledón	Cajón	3	815.000	3.543,48
San José	Perez Zeledón	Barú	3	362.500	1.576,09
San José	Perez Zeledón	Río Nuevo	3	217.500	945,65
San José	Perez Zeledón	Páramo	3	315.000	1.369,57
San José	León Cortés	San Pablo	3	1.047.500	4.554,35
San José	León Cortés	San Andrés	3	1.060.000	4.608,70
San José	León Cortés	Llano Bonito	3	745.000	3.239,13
San José	León Cortés	San Isidro	3	1.060.000	4.608,70
San José	León Cortés	Santa Cruz	3	790.000	3.434,78

Fuente General: Elaboración propia con base en información de la Oficina de Normalización Técnica del Ministerio de Hacienda.

Fuente específica: 3. Ministerio de Hacienda; 5. Estimado; 1

nd: no disponible.

Nota: Tipo de Cambio utilizado= 230 colones por US\$, vigente aprox. a junio 1997)

Apéndice 3

Metodología utilizada para la valoración de la Tierra³¹

1. Plataformas de valores para terrenos

El objetivo de la plataforma de valores de terrenos, es brindar los planos de valores base por zonas homogéneas a partir de los cuales se determina el valor de todos los inmuebles de un determinado cantón, así como los programas de valoración.

1.1. Planos de valores de zonas homogéneas

1.1.1. Definición

Una zona homogénea es aquella que agrupa a un conjunto de inmuebles en una misma zona de desarrollo, ya sea esta urbana, sub urbana o rural y que además comparten un uso específico (comercio, residencial, industrial, agrícola, pecuario y forestal). Cada zona es factible de ser delimitada por condiciones naturales, políticas, límites por calles y/o autopistas, líneas férreas, límites topográficos o bien, por caída de valores de los terrenos.

El cantón se divide en zonas específicas y su ubicación se puede describir tanto textual como gráficamente, de tal forma que permita a los contribuyentes y a los funcionarios fiscalizadores la ubicación exacta de los inmuebles y su valor para orientar y dirigir a los contribuyentes en el proceso de declaración, ejecutar la fiscalización de las declaraciones, realizar el avalúo de oficio en el proceso de valoración general o particular y fiscalización de los avalúos.

1.1.2. Metodología

Para la realización de los planos para zonas homogéneas, es necesario reconocer plenamente, en una primera etapa, el cantón de nuestro interés, para formarse una visión clara del desarrollo comercial, residencial, distritos, población, número de fincas, límites, topografía industrial, concentraciones de población, vocación predominante, desarrollo socioeconómico, etc.

Una segunda etapa contempla la recopilación de información gráfica compuesta por mapas y planos suministrados por la Dirección General de Estadística y Censo³², el Registro Nacional, Las Municipalidades, Ministerio de Agricultura y Ganadería, etc. Esta información se compone de mapas catastrales, fotogramétricos, hidrológicos, geológicos, mapas de reservas forestales, mapas de suelos, planes reguladores, planes urbanísticos, etc.

La tercera etapa consiste en delimitar los distritos, las áreas de mayor interés fiscal dentro de ellos, determinados por los centros de mayor actividad comercial o residenciales de alto valor; delimitación por calles o autopistas que generan un alto flujo vehicular con el consecuente desarrollo lineal e incremento del valor del suelo y además, la delimitación de las zonas rurales.

La cuarta etapa se desarrolla paralelamente a las anteriores y contempla la recopilación de información referente al mercado de valores, para la determinación del valor de una propiedad la cual está conformada

³¹ Información proporcionada por el Organo de Normalización Técnica (ONT). Dirección de Tributación Directa. Ministerio de Hacienda. Se reconoce el trabajo de Virginia Reyes Gätjens, Jorhany Alvarez Sandoval y Cynthia Córdoba Serrano en esta fase del estudio.

³² Actualmente Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC.

por ventas de terrenos en el sector, obtención de datos que proporcionan agentes de bienes raíces y criterios de peritos de diversas instituciones públicas con experiencia en el campo de la valoración.

Finalmente, en el área urbana se establece un lote tipo dependiendo del uso del suelo: residencial, comercial, industrial u otros. El lote tipo es el terreno cuyas características indicadas en la matriz corresponden al lote más común en las zonas homogéneas. En cada uno de ellos se consideran aspectos como, el área, frente, regularidad, tipo de vía, servicios públicos y privados, topografía y valor unitario por metro cuadrado. Se determina una finca tipo tomando en consideración la extensión, el frente, el tipo de vía, los servicios públicos, la topografía, la hidrografía, el uso del suelo y el valor unitario por hectárea.

1.1.3. Matriz

Para obtener el valor individual de cada terreno es necesario emplear una serie de variables particulares mediante la aplicación del sistema comparativo, tanto de la finca como de la zona homogénea donde se ubica el inmueble a valorar.

La matriz es la tabla que contiene la información de las características de cada uno de los lotes tipo establecidos en las diferentes zonas homogéneas del cantón.

1.1.4. Método de Valoración

Se le conoce también con el nombre de método de las ventas comparables y se fundamenta en el concepto de valor de cambio y se basa en obtener el valor del precio de un bien inmueble, empleando la información de propiedades comparables (lote tipo) o similares en el entorno.

Los factores de corrección o ajuste, determinan la influencia de cada una de las variables en la determinación de un terreno, a partir del valor zonal, estos factores permiten corregir las desviaciones que se apartan de la condición normal, ajustando por medio de valores mayores o menores que la unidad del valor básico zonal. Los valores consisten en fórmulas matemáticas que evalúan en forma exponencial el comportamiento de manera comparativa entre el lote investigado y el lote a valorar. Las variables que conforman la matriz de los planos de zonas homogéneas originan un factor de comparación.

2. CÁLCULO DE LOS VALORES PROMEDIOS DE LA TIERRA

Para calcular el valor promedio de la tierra correspondiente a las áreas rurales para cada distrito fue necesario utilizar los mapas de zonas homogéneas, con los cuales se determinó el peso relativo (en términos porcentuales) de cada zona dependiendo de su extensión territorial y considerando el mismo en hectáreas, no obstante, el mecanismo implementado guarda cierto grado de subjetividad, debido a que no se contó con datos que permitieran una estimación más precisa.

El peso relativo (porcentaje) asignado a cada zona homogénea es ponderado por el valor en hectáreas, resultando el valor promedio por ha para cada distrito del país.

Dentro de esta base de datos se excluyen los valores de las zonas homogéneas catalogadas como urbanas y suburbanas (ó que en muy corto plazo estarán urbanizadas). (Ver ANEXO 3-3)

Las principales limitaciones que se presentaron en la fase de elaboración de la base de datos fueron:

- La información utilizada tuvo que consultarse en las diferentes instituciones, lo cual generó que la labor de consulta no tuviera la celeridad requerida.
- La información suministrada por las diferentes instituciones no fue siempre oportuna y precisa.
- Al no existir una información digitalizada de los mapas de zonas homogéneas de todo el país, implicó que la revisión de los mismos fuera minuciosa, y consecuentemente, lenta.
- La información correspondiente a los cantones de Osa, Talamanca y Liberia se encuentran en proceso de elaboración, por lo que no fue posible incluirlas, excepto en el caso de Liberia que se contó con datos estimados por personal de la municipalidad.

La importancia de esta base de datos a pesar de sus limitaciones, consiste en que refleja el valor de la tierra de casi todo el país con valores recientes (1997-1999).

A continuación se detalla los distritos clasificados como urbanos:

Distritos clasificados como urbanos

Provincia	Cantón	Distrito
Alajuela	San Ramón	San Ramón
Cartago	Cartago	Oriental
Cartago	Cartago	Occidental
Heredia	Heredia	Heredia
Heredia	Heredia	Mercedes
Heredia	Heredia	San Francisco
Heredia	Heredia	Ulloa
Heredia	Barva	Barva
Heredia	Barva	San Roque
Heredia	Santo Domingo	Santo Domingo
Heredia	Santo Domingo	San Vicente
Heredia	Santo Domingo	San Miguel
Heredia	Santo Domingo	Paracito
Heredia	Santo Domingo	Santo Tomas
Heredia	Santo Domingo	Santa Rosa
Heredia	Santo Domingo	Tures
Heredia	Santo Domingo	Pará
Heredia	Santa Bárbara	San Pedro
Heredia	Santa Bárbara	San Juan
Heredia	Santa Bárbara	Jesús
Heredia	Santa Bárbara	Santo Domingo
Heredia	Santa Bárbara	Puraba
Heredia	San Rafael	San Rafael
Heredia	San Rafael	San Josecito
Heredia	San Rafael	Santiago
Heredia	Belén	San Antonio
Heredia	Belén	La Rivera
Heredia	Belén	Asunción

ANEXOS

Heredia	Flores	San Joaquín
Heredia	Flores	Barrantes
Heredia	Flores	Llorente
Heredia	San Pablo	San Pablo
San José	San José	Carmen
San José	San José	Merced
San José	San José	Hospital
San José	San José	Catedral
San José	San José	Zapote
San José	San José	San Francisco de Dos Ríos
San José	San José	Uruca
San José	San José	Mata Redonda
San José	San José	Pavas
San José	San José	Hatillo
San José	San José	San Sebastian
San José	Escazú	Escazú
San José	Escazú	San Rafael
San José	Desamparados	Desamparados
San José	Goicochea	Guadalupe
San José	Goicochea	San Francisco
San José	Goicochea	Calle Blancos
San José	Santa Ana	Salitral
San José	Santa Ana	Pozos
San José	Santa Ana	Uruca
San José	Santa Ana	Piedades
San José	Santa Ana	Brasil
San José	Alajuelita	Alajuelita
San José	Alajuelita	San Josecito
San José	Alajuelita	San Antonio
San José	Alajuelita	Concepción
San José	Alajuelita	San Felipe
San José	Tibás	San Juan
San José	Tibás	Cinco Esquinas
San José	Tibás	Anselmo Llorente
San José	Moravia	San Vicente
San José	Moravia	Trinidad
San José	Montes de Oca	San Pedro
San José	Montes de Oca	Sabanilla
San José	Montes de Oca	Mercedes
San José	Montes de Oca	San Rafael

Apéndice 4

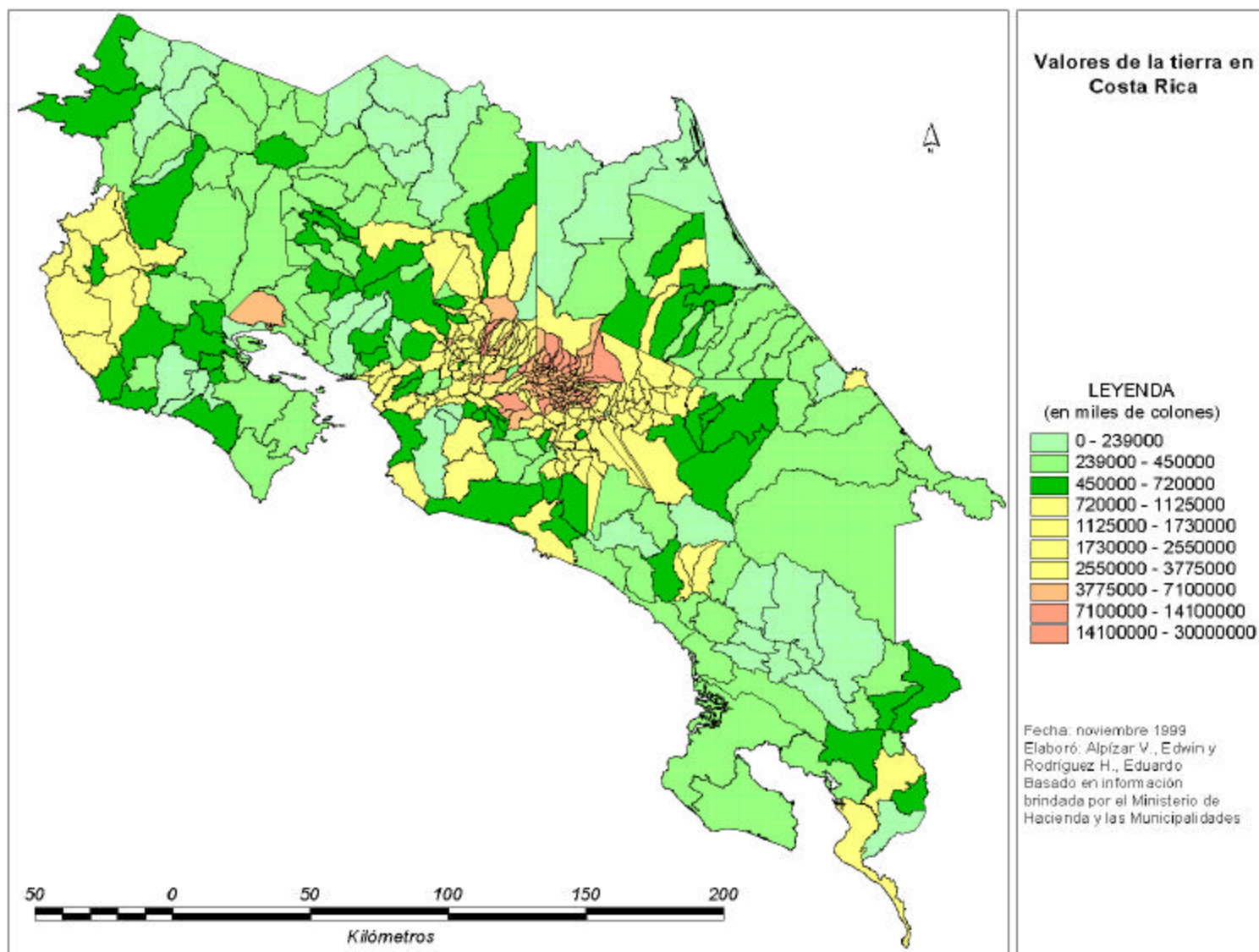
Información estadística básica

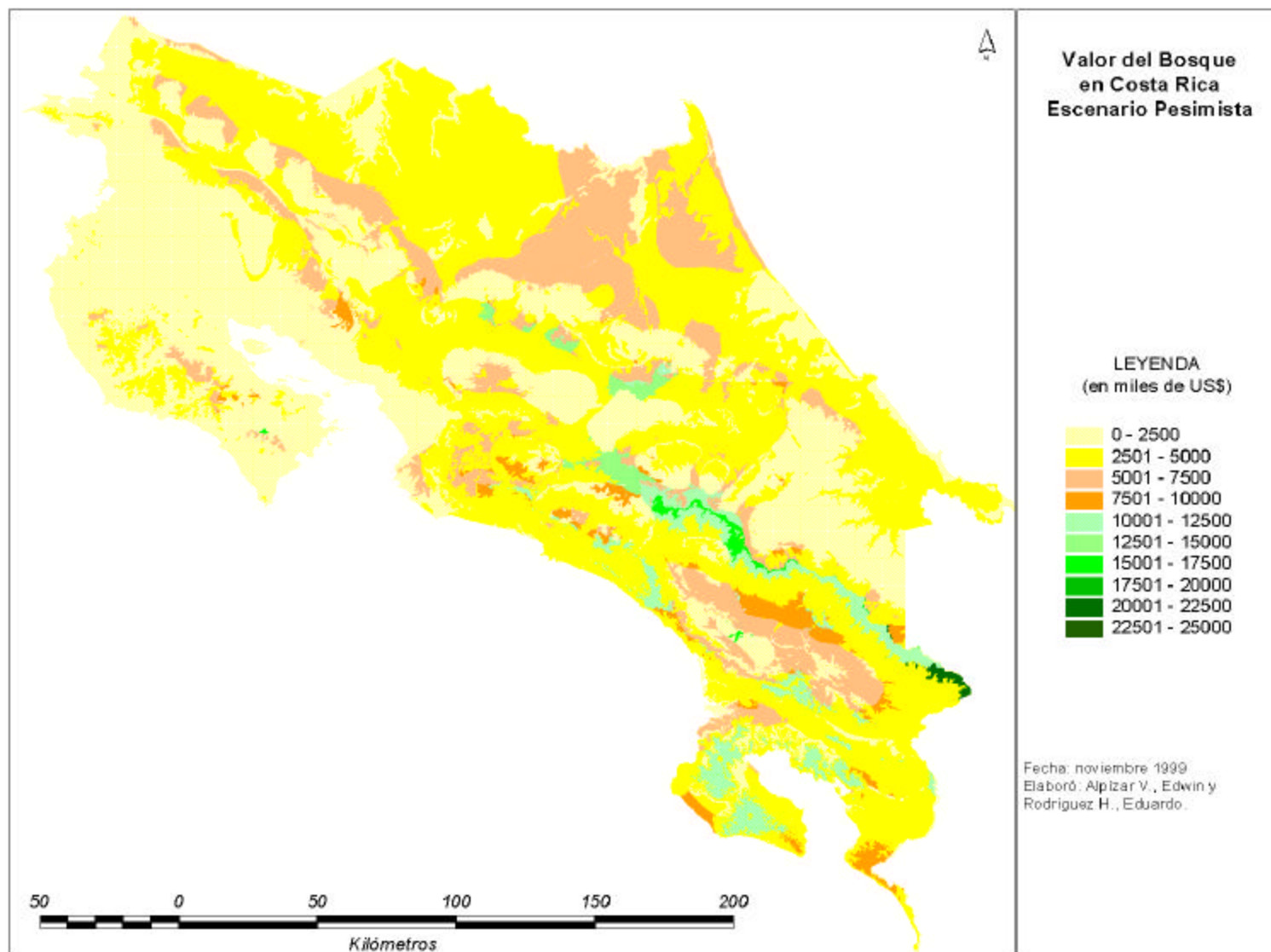
Año	PIB real Precios 1966	PIB real Precios 1966	Banano TM	Café TM	Caña TM	Ganado TM	Granos básicos TM	Leche TM
1950			433.120,8	23.199,5	577.363,0	40.964,9		
1951			424.251,1	22.805,9	573.114,0	42.398,9		
1952			478.718,5	30.610,4	611.814,0	43.678,0		
1953			425.690,3	28.804,9	648.342,0	47.882,2		
1954			425.572,2	32.609,6	654.396,0	51.061,5		
1955			389.097,9	30.984,9	595.577,0	52.270,7		
1956			296.153,1	33.296,9	431.541,0	56.702,5		
1957	2.674,6	652,0	379.465,1	43.321,4	538.160,0	59.211,6	95.607,8	97.447,5
1958	2.798,7	687,0	372.016,1	52.270,4	728.852,0	61.503,4	105.432,4	100.745,2
1959	2.919,8	696,1	287.681,3	53.841,4	892.465,0	71.217,1	98.506,6	104.658,0
1960	3.096,5	780,6	348.281,1	56.703,3	833.265,0	76.306,2	114.032,9	109.246,9
1961	3.066,9	809,3	309.950,4	63.610,3	1.069.722,0	76.764,1	116.094,0	114.590,1
1962	3.316,8	858,9	372.631,1	62.703,1	1.085.835,0	77.945,4	131.474,7	120.798,3
1963	3.475,5	856,1	346.312,3	63.397,3	1.258.117,0	81.360,6	128.047,9	129.657,1
1964	3.619,7	893,3	380.444,7	55.353,5	1.330.361,0	84.832,6	119.321,0	148.313,2
1965	3.975,5	912,1	406.012,2	57.327,8	1.397.153,0	86.489,4	147.035,4	167.907,4
1966	4.288,4	994,1	451.189,0	69.755,0	1.664.443,0	88.677,1	144.501,3	174.423,1
1967	4.530,7	1.169,1	465.992,1	78.256,2	1.645.187,0	93.527,1	156.799,2	185.470,7
1968	4.910,6	1.290,6	650.672,7	77.490,2	1.726.711,0	199.795,2	154.066,8	193.872,5
1969	5.184,5	1.343,6	794.607,7	84.097,8	1.792.224,0	125.751,9	143.128,2	198.140,4
1970	5.573,5	1.343,6	958.688,7	80.590,2	2.134.787,0	120.484,5	138.939,0	206.093,3
1971	5.951,3	1.405,6	1.027.647,1	87.714,7	2.097.983,0	126.324,0	147.721,2	209.508,3
1972	6.438,0	1.481,8	1.186.093,8	88.791,5	2.301.427,0	125.976,0	152.830,8	221.979,0
1973	6.934,3	1.565,5	1.289.401,2	92.646,0	2.341.294,0	126.822,5	168.696,8	235.298,0
1974	7.318,8	1.539,0	1.151.278,0	91.238,0	2.192.581,0	127.734,0	173.837,0	240.916,0
1975	7.472,5	1.585,7	1.220.690,0	85.259,0	2.323.870,0	128.112,0	261.803,0	250.774,0
1976	7.884,8	1.593,6	1.187.147,0	81.784,0	2.291.585,0	124.998,0	299.598,0	271.750,0
1977	8.586,9	1.628,7	1.124.691,0	87.183,0	2.519.421,0	134.144,0	274.703,0	290.299,0
1978	9.125,5	1.736,2	1.182.962,0	98.549,0	2.576.741,0	145.959,0	274.118,0	300.808,0
1979	9.422,3	1.744,2	1.154.325,0	98.575,0	2.615.128,0	137.254,0	303.788,0	306.132,0
1980	9.647,8	1.736,1	1.107.516,0	106.389,0	2.516.457,0	118.461,0	317.446,0	308.263,0
1981	9.429,1	1.824,4	1.141.290,0	113.102,0	2.521.020,0	147.588,0	317.547,0	310.301,0
1982	8.742,5	1.738,8	1.153.303,0	115.087,0	2.446.207,0	119.570,0	244.837,0	297.742,0
1983	8.992,6	1.808,3	1.155.355,0	124.008,0	2.547.489,0	97.823,0	355.294,0	326.933,0
1984	9.714,6	1.990,3	1.168.623,0	136.857,0	2.935.809,0	123.125,0	393.765,0	345.807,0
1985	9.784,6	1.880,4	1.002.789,0	123.905,0	2.766.670,0	122.879,0	362.582,0	365.444,0
1986	10.326,3	1.970,6	1.096.229,0	120.165,0	2.801.814,0	127.632,0	332.468,0	390.664,0
1987	10.818,3	2.053,9	1.144.249,0	145.300,0	2.673.992,0	124.035,0	288.481,0	399.191,0
1988	11.189,6	2.147,8	1.222.058,0	157.796,0	2.706.996,0	126.050,0	285.875,0	404.380,0
1989	11.823,6	2.307,6	1.480.063,0	158.442,0	2.310.779,0	108.659,0	319.641,0	409.526,0
1990	12.243,7	2.365,2	1.599.231,0	152.630,0	2.754.167,0	115.179,0	287.694,0	433.688,0
1991	12.521,1	2.513,1	1.714.618,0	161.833,0	2.946.599,0	121.053,0	275.397,0	450.086,0
1992	13.489,0	2.614,3	1.919.960,0	161.273,0	3.157.382,0	120.565,0	251.361,0	481.750,0
1993	14.344,0	2.676,4	2.110.952,0	152.255,0	3.304.480,0	124.994,0	213.488,0	508.826,0
1994	14.986,9	2.757,0	2.170.656,0	148.814,0	3.302.785,0	133.999,0	240.632,0	519.277,0
1995	15.342,7	2.867,0	2.340.087,0	152.296,0	3.557.021,0	140.860,0	216.642,0	538.154,0
1996	15.257,5	2.853,9	2.232.311,0	144.118,0	3.768.966,0	145.716,0	249.350,0	531.248,0
1997	15.818,4	2.835,3	2.129.090,0	138.904,0	3.490.155,0	132.223,0	260.966,0	549.609,0
1998	16.683,9	2.918,8	2.438.557,0	142.654,0	4.025.566,0	127.580,0	234.468,0	583.902,0

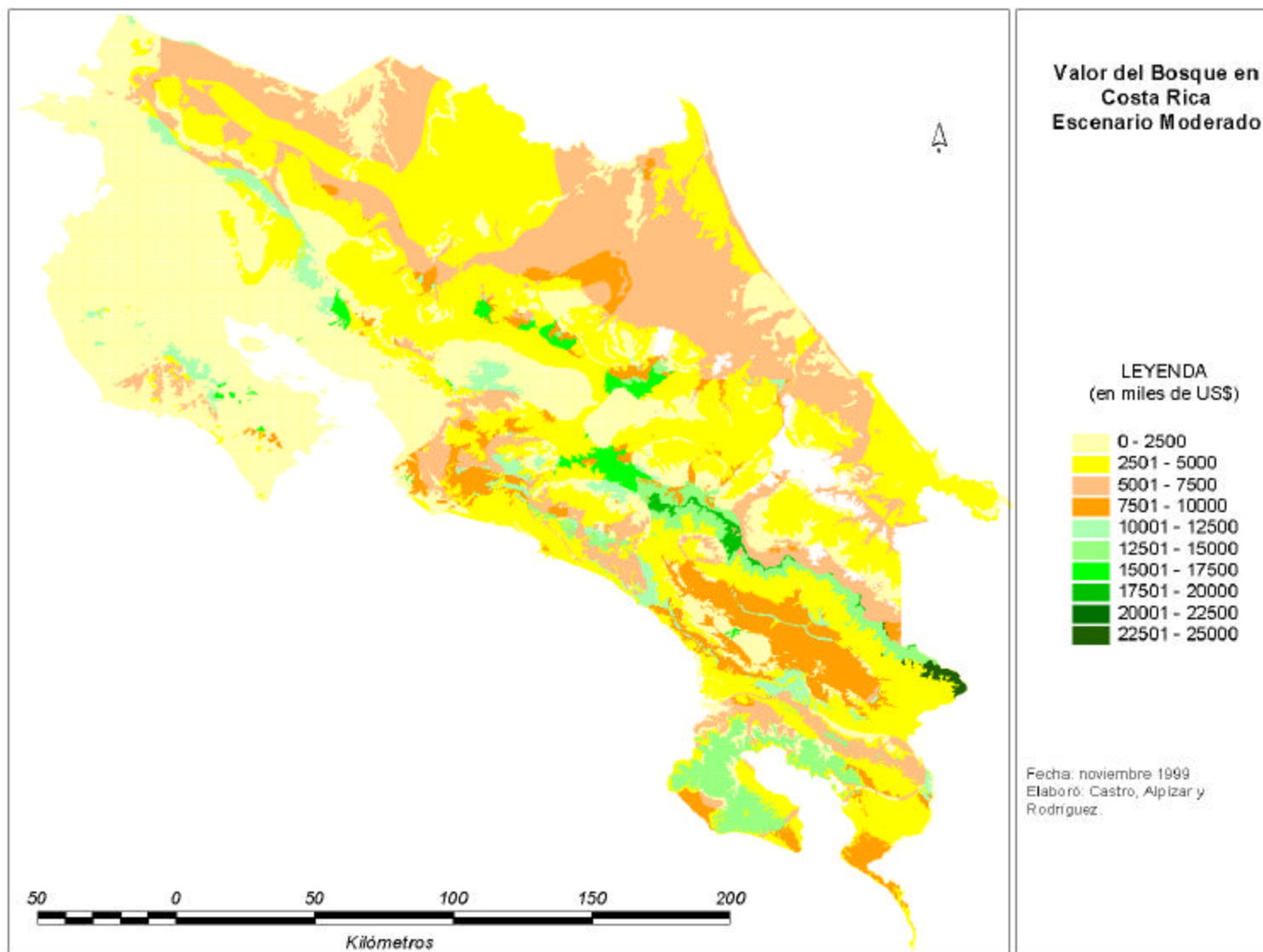
Fuente: Elaboración propia, con base en cifras del Banco Central de Costa Rica, Departamento de Cuentas Nacionales. (Gerardo Castro, CCT)

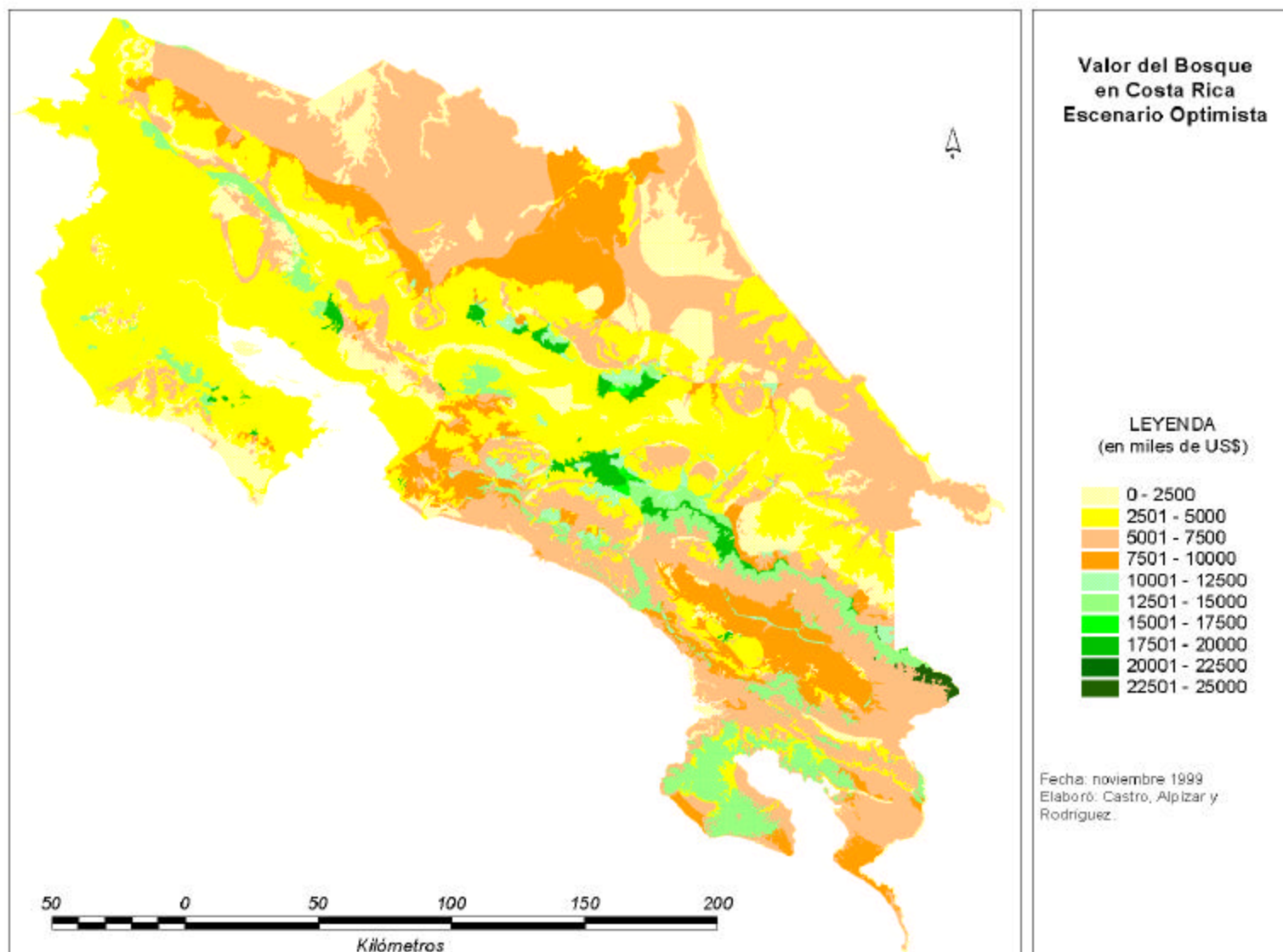
Nota: Esta base de datos se construyó en la fase inicial de definición del modelo, aunque posteriormente no se incluyó en el mismo.

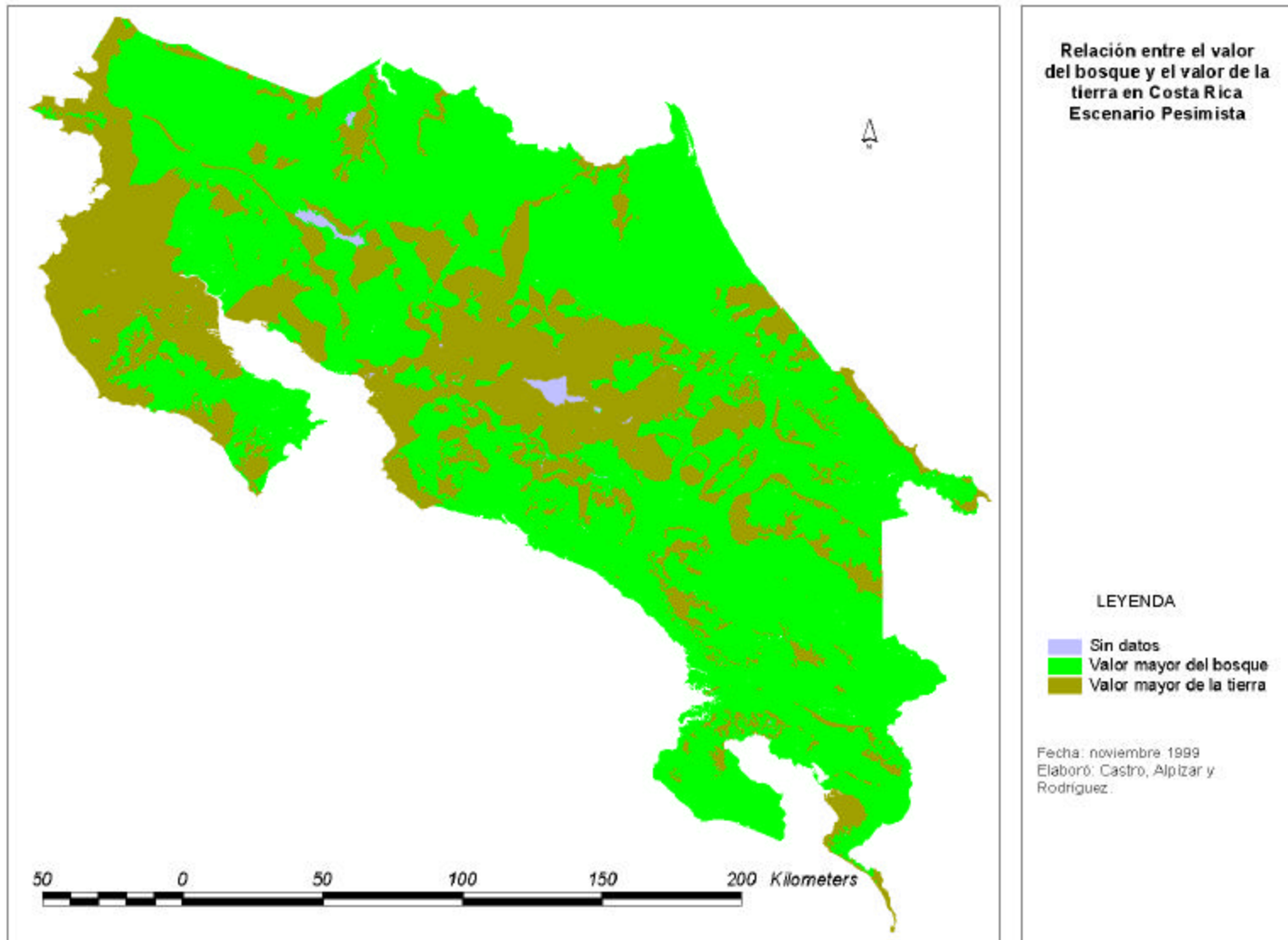
ESTUDIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN COSTA RICA

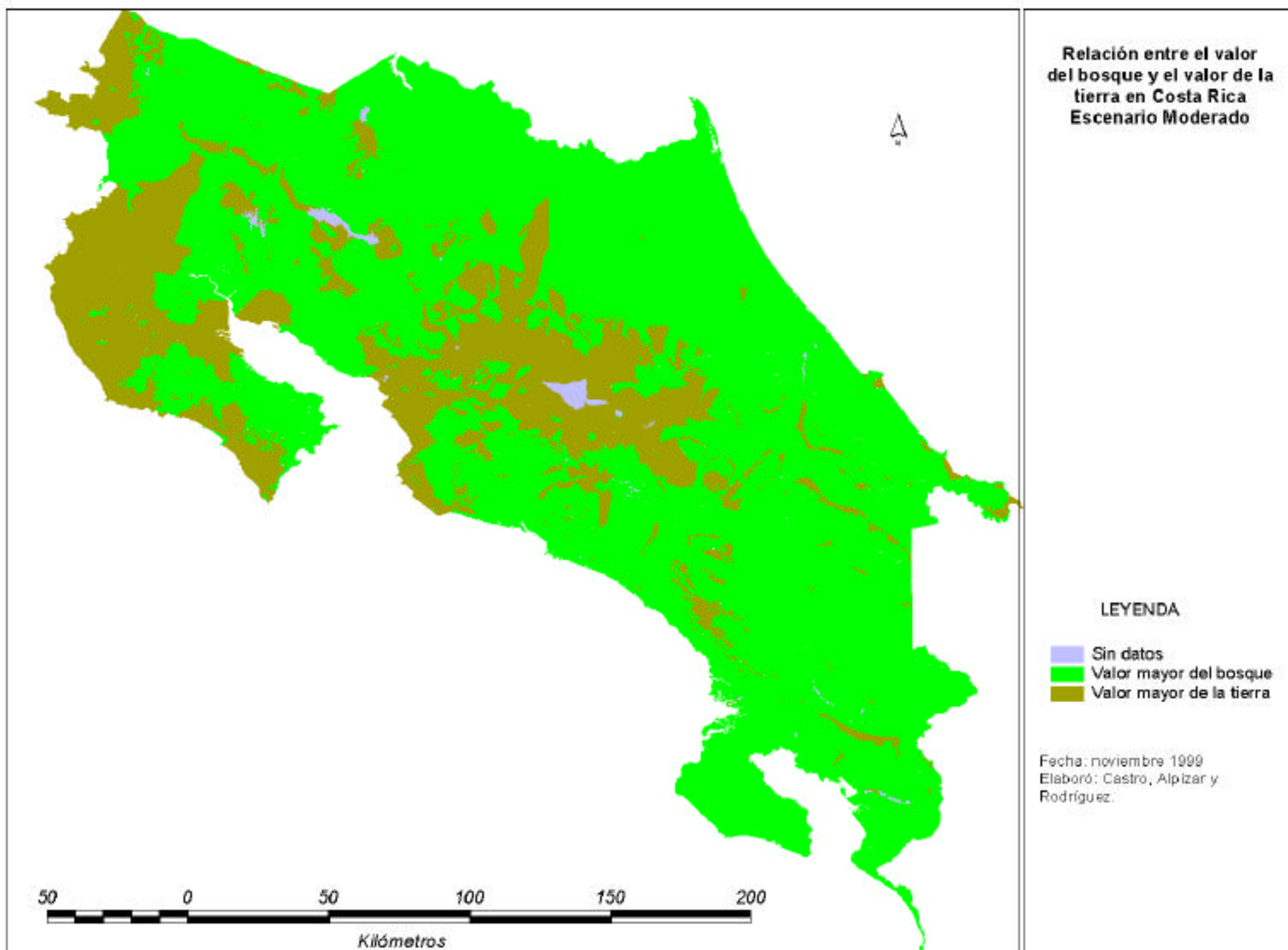


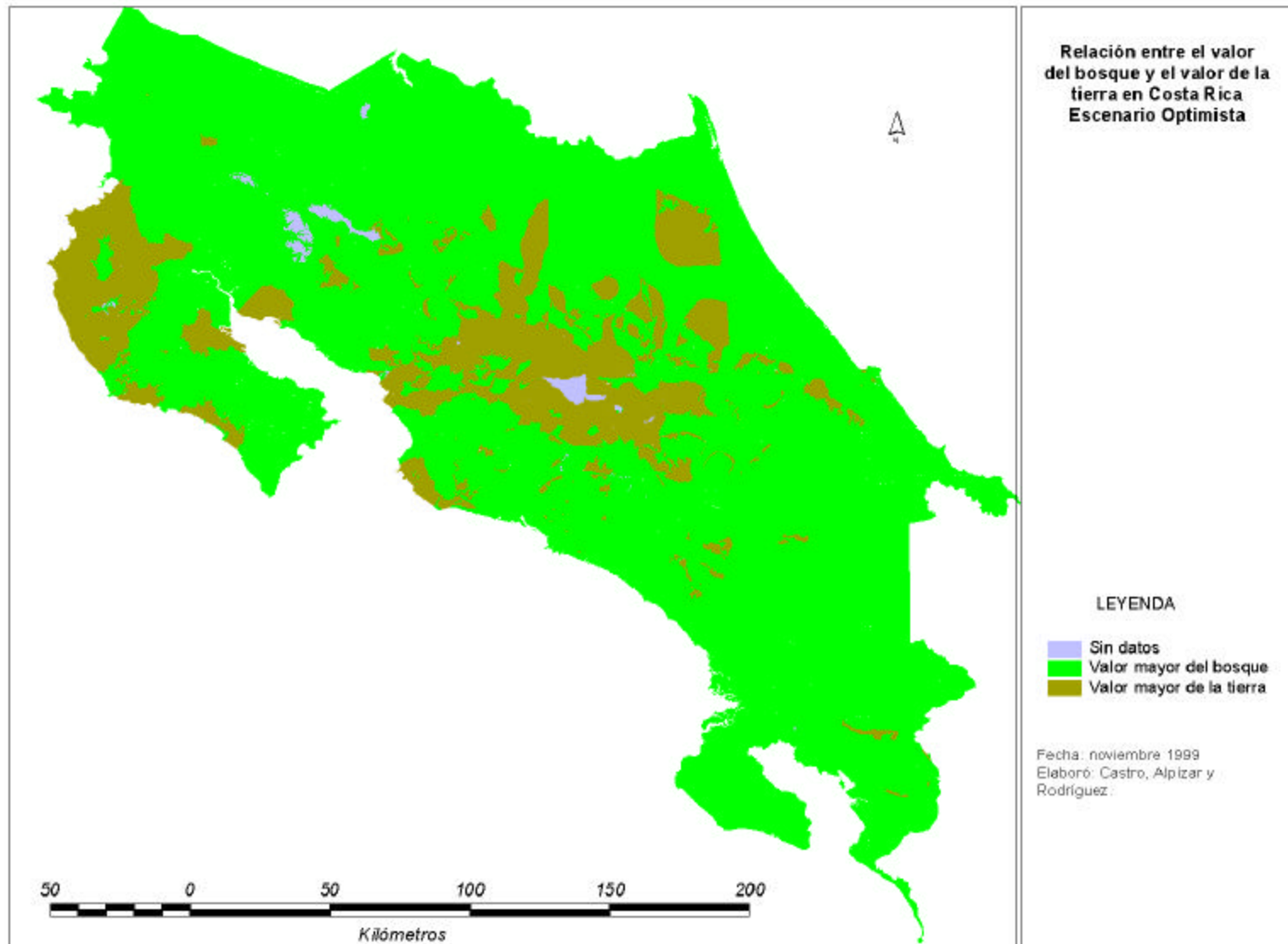












ANEXO H

**Mapa del estado de uso de las
Tierras en Costa Rica**

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	341
1.1 Conceptos aplicados	341
1.1.1 Uso actual de la tierra	341
1.1.2 Capacidad de uso de la tierra	341
1.1.3 Estado de uso de la tierra	342
2. METODOLOGÍA	342
2.1 Información base utilizada	342
2.2 Procedimiento seguido	342
3. RESULTADOS	344
3.1 Resultados Metodológicos	344
3.2 El estado del uso de la tierra en Costa Rica	344
3.3 Otros Resultados	345
4. CONCLUSIONES	345
5. REFERENCIAS	346

1. Introducción

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) contrató los servicios del Centro Científico Tropical (CCT) para que éste elaborara el mapa del “Estado de uso de la tierra en Costa Rica”, a escala 1:200.000. El CCT designó al ingeniero Vicente Watson Céspedes para que se encargara de esta labor.

El producto consiste en un mapa digital que compara el uso actual según el Mapa de Cobertura forestal de Costa Rica (Calvo *et al.*, 1998) agrupado en cuatro categorías (Agropecuario, plantaciones, manejo de bosques y conservación), con el mapa de Capacidad de uso de la tierra determinada con base en el mapa de suelos de Costa Rica a escala 1 : 200.000 (Vásquez, 1989), más la caracterización bioclimática de las zonas de vida (Bolaños y Watson, 1993). Dado que la comparación es entre lo que hay actualmente (uso actual) con lo que debería haber (capacidad de uso), se califica también el grado de desviación entre ambos utilizándose una escala de -3 a $+3$, siendo los valores negativos subuso y los positivos sobre uso de la tierra.

1.1. Conceptos aplicados

1.1.1. Uso actual de la tierra

El uso actual es el uso que se le está dando a la tierra en el momento, o a una fecha determinada. Generalmente se le expresa en clases o en cultivos específicos, dependiendo del nivel de detalle del estudio. Es común que se le determine mediante el uso de sensores remotos, principalmente con base en fotografías aéreas y últimamente mediante imágenes de satélite. Las clases más comunes empleadas son:

- Cultivos anuales
- Cultivos permanentes
- Pastoreo
- Cultivos arbóreos (incluyendo o no plantaciones forestales)
- Bosques de producción
- Tierras de protección

1.1.2. Capacidad de uso de la tierra

La capacidad de la tierra es el uso más intensivo que se le puede dar a una unidad de tierra, sin que ésta sufra daño en el largo plazo. La misma depende de las condiciones naturales del sitio, incluyendo la pendiente, el tipo de suelo, la cercanía a ríos que se desbordan y pueden inundar el terreno, así como del clima en el cual se encuentran. También, al igual que el uso actual, se expresa normalmente en clases, que en el caso de la metodología desarrollada para Costa Rica con el liderazgo de SEPSA (1991) contempla ocho clases, a saber:

- I. Cultivos anuales de muy alto rendimiento
- II. Cultivos anuales de alto rendimiento
- III. Cultivos anuales de moderado rendimiento
- IV. Cultivos permanentes y semipermanentes
- V. Pastoreo
- VI. Cultivos perennes
- VII. Producción forestal
- VIII. Protección

1.1.3. Estado de uso de la tierra

Se entiende como estado de uso de la tierra la comparación entre el uso actual que se está practicando en una unidad de tierra y su capacidad de uso. Así por ejemplo, una unidad de tierra que está siendo usada en cultivos y que tiene capacidad de uso para pastoreo está sobre usada. Por el contrario, si la misma tiene capacidad de uso para cultivos y se encuentra usada en pastoreo la unidad está siendo subusada. La otra posibilidad es que coincidan el uso actual y la capacidad de uso de la tierra dándose entonces un uso correcto, lo cual en términos de sostenibilidad es lo más recomendable.

2. Metodología

2.1. Información base utilizada

Uso actual: Se utilizó el mapa de Cobertura forestal de Costa Rica elaborado por el CCT-CIEDES (Calvo *et al.*, 1998). Las veinticuatro categorías reconocidas en ese mapa, se agruparon según se indica en la Cuadro No. 1.

Cuadro No. 1. Clases del mapa CCT-CIEDES incluidas en cada categoría del mapa de uso actual de la tierra.

Clase de uso actual	Código Mapa	Clases del CCT-CIEDES incluidas
Indefinido	5	4,5,14,15,16 y 23
Agropecuario	1	2,13,19,20 y 21
Plantaciones forestales	2	3
Bosque secundario	3	11,12 y 22
Forestal	4	6,7,9,17 y 18

Capacidad de uso de la tierra: Existe en Costa Rica una metodología oficial para determinar la capacidad de uso de la tierra (SEPSA, 1991). Dicha metodología requiere información de: pendiente, erosión sufrida, profundidad, textura, fertilidad, pedregosidad, toxicidad por cobre, toxicidad por salinidad, drenaje, riesgo de inundación, zona de vida, meses secos, neblina y viento.

Para efectos del mapa elaborado se utilizaron los datos correspondientes a las unidades de suelo del mapa de Subgrupos de suelos de Costa Rica, a escala 1 : 200.000 por Alexis Vásquez (1989) que fueron suministrados por el autor del mapa para el estudio de cuentas nacionales de Costa Rica (Solórzano *et al.*, 1991). Los datos de zonas de vida se tomaron del mapa de Zonas de Vida de Costa Rica a escala 1 : 200.000 (Bolaños y Watson, 1992), y los correspondientes a meses secos, neblina y viento se tomaron del mapa preliminar de meses secos, neblina y viento de Costa Rica, a escala 1:200.000 por Bolaños y Watson (inédito).

2.2. Procedimiento seguido

Se tomó el mapa de Subgrupos de suelos de Costa Rica a escala 1 : 200.000 de Vásquez (1989), a cuya tabla de atributos se le incluyó la información edafológica correspondiente para cada tipo de suelo tomando la información de datos suministrados por el autor durante el estudio de las cuentas nacionales de Costa Rica (Solórzano *et al.*, 1991).

El mapa de suelos caracterizado según el punto 2.2.1 se cruzó con el mapa de Zonas de Vida de Costa Rica para agregar esta variable. Seguidamente, el mapa resultante de suelo, más zona de vida, se cruzó con el mapa de meses secos. Luego este nuevo producto, se cruzó con el mapa de neblina y el resultante se cruzó con el mapa de vientos para completar toda la información requerida para determinar la capacidad de uso de la tierra.

Se determinó la capacidad de uso de la tierra para cada uno de los polígonos resultantes de la serie de cruces de mapas expuesto en el punto 2.2.2. La clasificación en sí, se hizo mediante un programa de cómputo especialmente desarrollado para la aplicación de la Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica a partir de archivos ASCII (Badilla, 1999). Al final, se obtuvo el mapa de capacidad de uso de las tierras de Costa Rica a escala 1:200.000.

Se agruparon las categorías del mapa de capacidad de uso de la tierra según sus equivalentes al uso actual, tal como se muestra en la Cuadro No. 2.

Cuadro No. 2. Clases del mapa de capacidad de uso de las tierras de Costa Rica y sus equivalencias en el sistema de SEPSA.

Clase del mapa de capacidad de uso de las tierras de Costa Rica	Código Mapa	Clases equivalentes en el sistema SEPSA.
Agropecuario	1	I, II, III, IV, V
Plantaciones forestales	2	VI
Manejo bosque	3	VII
Conservación	4	VIII

Se tomó el mapa de cobertura forestal de Costa Rica del CCT-CIEDES (Calvo *et al.*, 1998) agrupándose según lo expuesto en el punto 2.1. Este mapa se cruzó con el mapa de Capacidad de uso de la tierra cuya elaboración se expuso en el punto 2.2.3, para determinar el estado de uso de la tierra, comparando el uso actual con la capacidad de uso para cada uno de los polígonos.

La comparación del uso actual con la capacidad de uso se efectuó de acuerdo a la matriz que se presenta en la Cuadro No. 3.

Cuadro No. 3. Matriz del Estado de uso de la tierra en Costa Rica

Uso de la tierra	Capacidad de uso de la tierra			Conservación
	Agropecuario	Cultivos permanentes	Manejo forestal	
Agropecuario	0	+1	+2	+3
Plantaciones forestales	-1	0	+1	+2
Recuperación	-2	-1	0	+1
Forestal	-3	-2	-1	0

3. Resultados

3.1. Resultados Metodológicos

Un producto metodológico del estudio fue la elaboración del programa de cómputo para la determinación de la capacidad de uso de la tierra (Badilla 1999) mediante el Sistema para la determinación de la capacidad de uso de la tierras de Costa Rica (SEPSA, 1991). Dicho programa se diseñó para el uso con la caracterización de las unidades desde archivos de sistemas de Información Geográfica (SIG), específicamente, con base en un mapa de suelos, cruzado con otro mapa de zonas de vida, meses secos, neblina y viento.

Una ventaja del contar con este programa es que automáticamente se clasificaron las unidades y se pudieron importar otra vez al SIG donde se relacionaron directamente con las unidades del cruce y luego mediante una unión de todos las unidades con la misma clasificación, se obtuvo el mapa de capacidad de uso de la tierra de Costa Rica.

3.2. El estado del uso de la tierra en Costa Rica

La comparación de uso de la tierra con la capacidad de uso arrojan los resultados contenidos en el cuadro número 4.

En general, aproximadamente un 33% de las tierras de Costa Rica se encuentran sobre-usadas. Esto incluye las tierras en uso agropecuario sobre terrenos de capacidad de uso para cultivos perennes, manejo del bosque o protección. También comprende aquellas tierras actualmente en plantaciones pero cuya capacidad de uso es para manejo del bosque, o protección, así como las tierras bajo bosque secundario o bosque de interpretación especial que están sobre terrenos de capacidad de uso para protección. Un 42% de las tierras está usada correctamente que equivale a las tierras bajo uso agropecuario en capacidad de uso agropecuario, tierras con plantaciones forestales en terrenos para cultivos perennes, tierras con bosque secundario en terrenos de capacidad de uso forestal y tierras bajo uso forestal en terrenos para protección. El 25% de la tierra del país está sub-utilizada. Esto corresponde a las tierras de capacidad de uso agropecuario pero usadas en plantaciones forestales, bosques secundarios o forestal en el mapa del CCT-CIEDES. También abarca las tierras aptas para cultivos perennes pero usadas en bosque secundario o forestal, así como aquellas tierras para producción forestal que se encuentran ahora en protección.

Las desviaciones más importantes debido al sobre-uso (un grado desviación de 2 o mayor) como son las tierras con capacidad de uso para protección y manejo de bosque que se encuentran bajo un uso agropecuario, suman un 15%. Mientras que el sub-uso de grado considerable (un grado desviación menor o igual a 2), como son las tierras para uso agropecuario actualmente en bosque secundario o en forestal, así como las tierras de capacidad de uso agropecuario actualmente usadas en bosque secundario. Estas representan un total del 19%.

Los resultados obtenidos no son nuevos en Costa Rica; por el contrario ya ha sido expuesto en numerosas publicaciones (entre otros: Tosi, 1976; Quesada *et al.*, 1990; Solórzano *et al.*, 1991).

Cuadro No. 4. Estado del uso de la tierra en Costa Rica

Uso Atual *	Capacidad de uso de la tierra					
	Agropecuario	C. Perennes	Forestal	Protección	Total**	%
Agropecuario	1077917.9	753762.4	162192.1	504204.9	2498077.3	54.2%
Plantaciones	55396.2	80697.8	11145.0	19331.5	166570.5	3.6%
B. Secundario, B. Interp. Especial	61676.4	53394.8	56651.5	64310.8	236033.5	5.1%
Forestal	255683.8	554223.8	170244.8	731438.1	1711590.5	37.1%
Total**	1450674.3	1442078.8	400233.4	1319285.3	4612271.8	100.0%
%	31.5%	31.3%	8.7%	28.6%	100.0%	

* Ver equivalencias en cuadro 2.

** El área total no incluye las tierras con nubes y otras áreas con clasificación indefinida en el mapa del CCT-CIEDES.

Los resultados expuestos significan que Costa Rica ocupa recuperar la cobertura forestal en unas seiscientos ochenta y dos mil hectáreas (14.8%) de tierras bajo uso agropecuario que se encuentran en terrenos de producción forestal o protección. Por otro lado, el sub-uso es considerable pero incluye muchas áreas forestales sobre terrenos para plantaciones, lo cual podría deberse a la falta de diferenciación entre los bosques de producción y los bosque no intervenidos en el estudio de CIEDES-CCT. Sí se detectaron unas doscientas sesenta mil hectáreas de tierras con potencial agropecuario que están en uso forestal.

Por razones metodológicas no se diferencia el sub-uso de la tierra producto del pastoreo en tierras agrícolas, el cual debe ser importante en el país. En este estudio, tanto el uso ganadero como el agrícola están en una sola categoría (Agropecuario), al igual que lo están las clases agrícolas (I-IV) y la ganadera (V) en el mapa de capacidad de uso de la tierra.

3.3. Otros Resultados

La necesidad de afinar la clasificación obligó a que se terminaran los mapas preliminares de meses secos, neblina y viento, todos a escala 1:200.000, los cuales habían sido preparados por los autores anteriormente, pero sin llegar a su versión final. Ahora, estos se digitalizaron e introdujeron en el SIG del CCT, de donde pasarán a formar parte de una base de datos que se puede consultar por Internet (WWW.cct.or.cr).

4. Conclusiones

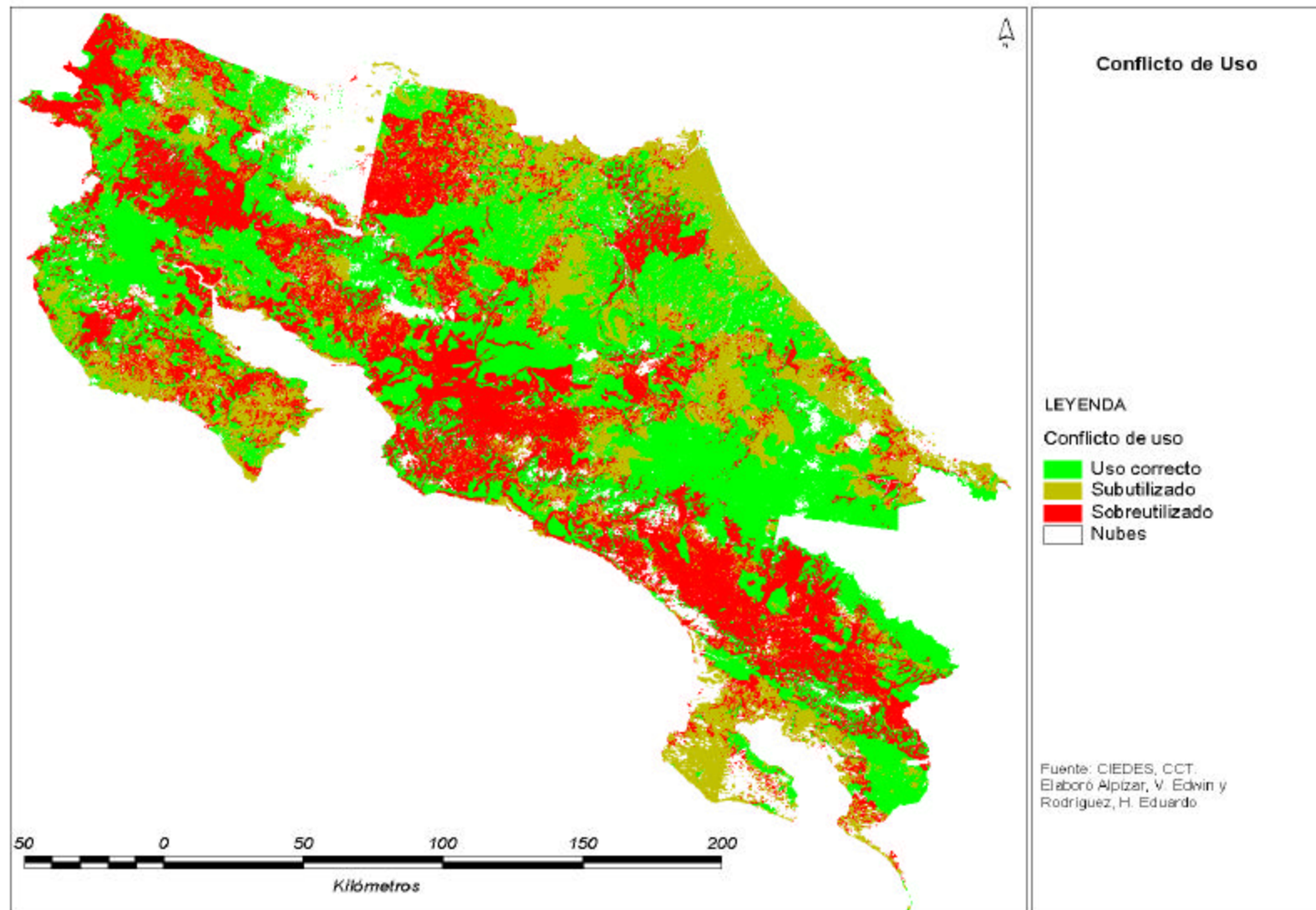
1. Se obtuvo un nuevo mapa de capacidad de uso de las tierras de Costa Rica, a escala 1 : 200.000, utilizando la metodología de SEPSA (1991) e información existente. También fue importante el proceso seguido en el cual se utilizó un sistema de Información Geográfica y se determinara la capacidad de uso por medio de un programa de cómputo (Badilla, 1999).
2. Costa Rica necesita recuperar la cobertura forestal en unas seiscientos ochenta y dos mil hectáreas (14.8%) de tierras que están bajo uso agropecuario y que son terrenos de producción forestal o protección.
3. Por otro lado, el sub-uso es considerable pero incluye muchas áreas forestales sobre terrenos para plantaciones que resultan clasificadas así por la no diferenciación del uso actual correspondiente al

de bosques de producción de los bosque primarios no intervenidos en el estudio del CIEDES-CCT. Aunque sí se detectaron unas doscientas sesenta mil hectáreas de tierras con potencial agropecuario que están en uso forestal.

4. El ARC-INFO PC no sirvió para manipular el mapa de cobertura forestal de Costa Rica realizado por el CC-CIEDES, ya que daba un error porque habían más de diez mil arcos por polígono. Dicho error persistió aún dividiendo el mapa de Costa Rica en cada una de las nueve hojas cartográficas a escala 1 : 200.000 que componen el país, específicamente en la hoja San José.
5. El ARCVIEW 3.1 que tiene capacidad de SIG, aunque con algunas limitaciones, sí permitió manejar un mapa pesado con más de setenta mil polígonos como lo es el mapa de cobertura forestal de Costa Rica.

5. Referencias

- Badilla, Hernán. 1992. **Programa de Cómputo para determinar la capacidad de uso de las tierras mediante la metodología del CCT**. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.
- Badilla, Hernán. 1999. **Programa de cómputo para la determinación de la capacidad de uso de la tierra mediante la Metodología de SEPSA desde archivos ASCII**. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.
- Bolaños, R.A. y Watson, V. 1993. **Mapa ecológico de Costa Rica según el sistema de clasificación de Zonas de Vida del Mundo de L. R. Holdridge**. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.
- Calvo, Julio César; Quesada, Carlos; Sánchez, Arturo; Watson, Vicente, Bolaños, Rafael y González, Pablo. 1998. **Estudio de Cobertura Forestal Actual (1996/97) y de Cambio de Cobertura para el Período entre 1986/87 y 1996/97 para Costa Rica**. Centro Científico Tropical (CCT) y Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible (CIEDES) Universidad de Costa Rica.
- Quesada, C. (Director). 1990. **Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible de Costa Rica**. Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas. San José, Costa Rica.
- SEPSA. 1991. **Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica**. SEPSA. San José, Costa Rica.
- Solórzano, R.; R. de Camino, R. Woodward, J. Tosi, V. Watson, A. Vásquez, C. Villalobos, J. Jiménez, R. Reppeto, and W. Cruz. 1991. **Accounts Overdue: Natural Resources Depreciation in Costa Rica**. World Resources Institute (and the Tropical Science Center), Washington D.C. 110 p.
- Vásquez, A. 1989. **Mapa de Suelos de Costa Rica**. Escala 1:200.000. Proyecto 'MAG-FAO' No. GCR-COS-009-ITA. San José, Costa Rica.
- Tosi, J. A. 1976. **Transformación del bosque en pastizal: desarrollo o destrucción?**. Biología Tropical 24 (1):139-141



ANEXO I

Conflicto de uso de la tierra en Costa Rica

Estado legal de las tierras de Costa Rica.

NOMBRE DEL ÁREA PROTEGIDA	Estado legal	Categoría
ESTACION EXPERIMENTAL FORESTAL	Otros del Estado	1
HORIZONTES		
FINCA DEL ESTADO	Otros del Estado	1
FINCA LA VIRGEN	Otros del Estado	1
FINCA LAS DELICIAS	Otros del Estado	1
MONUMENTO NACIONAL GUAYABO	Otros del Estado	1
BARBILLA	Parque Nacional	1
BARRA HONDA	Parque Nacional	1
BRAULIO CARRILLO	Parque Nacional	1
CAHUITA	Parque Nacional	1
CARARA	Parque Nacional	1
CORCOVADO	Parque Nacional	1
CHIRRIPO	Parque Nacional	1
GUANACASTE	Parque Nacional	1
INTERNACIONAL LA AMISTAD	Parque Nacional	1
ISLA DEL COCO	Parque Nacional	1
JUAN CASTRO BLANCO	Parque Nacional	1
MANUEL ANTONIO	Parque Nacional	1
MARINO BALLENA	Parque Nacional	1
MARINO LAS BAULAS DE GUANACASTE	Parque Nacional	1
PALO VERDE	Parque Nacional	1
PIEDRAS BLANCAS	Parque Nacional	1
RINCON DE LA VIEJA	Parque Nacional	1
SANTA ROSA	Parque Nacional	1
TAPANTI	Parque Nacional	1
TORTUGUERO	Parque Nacional	1
TORTUGUERO	Parque Nacional	1
VOLCAN IRAZU	Parque Nacional	1
VOLCAN POAS	Parque Nacional	1
VOLCAN TENORIO	Parque Nacional	1
VOLCAN TURRIALBA	Parque Nacional	1
CABO BLANCO	Reserva Absoluta	1
NICOLAS WESSBERG	Reserva Absoluta	1
ALBERTO MANUEL BRENES	Reserva Biológica	1
CERRO LAS VUELTAS	Reserva Biológica	1
HITTOY CERERE	Reserva Biológica	1
ISLA DEL CAÑO	Reserva Biológica	1
ISLA GUAYABO	Reserva Biológica	1
ISLA PAJAROS	Reserva Biológica	1
ISLAS NEGRITOS	Reserva Biológica	1

Continuación

NOMBRE DEL ÁREA PROTEGIDA	Estado legal	Categoría
LOMAS DE BARBUDAL	Reserva Biológica	1
AGUABUENA	Refugios Privados	2
ARCHIE CARR	Refugios Privados	2
AVIARIOS DEL CARIBE	Refugios Privados	2
BOSQUE ALEGRE	Refugios Privados	2
CACYRA	Refugios Privados	2
CAMARONAL	Refugios Privados	2
CATARATAS DE CERRO REDONDO	Refugios Privados	2
COSTA ESMERALDA	Refugios Privados	2
CURI CANCHA	Refugios Privados	2
CURU	Refugios Privados	2
DONALD PETER HAYES	Refugios Privados	2
ESTICA	Refugios Privados	2
FAMILIA INGALS	Refugios Privados	2
FERNANDO CASTRO CERVANTES	Refugios Privados	2
FINANTICA	Refugios Privados	2
FINCA BARU DEL PACIFICO	Refugios Privados	2
FINCA HACIENDA LA AVELLANA	Refugios Privados	2
FORESTAL GOLFITO S.A.	Refugios Privados	2
HACIENDA COPANO	Refugios Privados	2
IGUANITA	Refugios Privados	2
JAGUARANDI	Refugios Privados	2
JOSEPH STEVE FRIEDMAN	Refugios Privados	2
LA CEIBA	Refugios Privados	2
LA ENSENADA	Refugios Privados	2
LA MARTA	Refugios Privados	2
LAGUNA LAS CAMELIAS	Refugios Privados	2
LIMONCITO	Refugios Privados	2
PEJEPERRO	Refugios Privados	2
PLAYA HERMOSA	Refugios Privados	2
PORTALON	Refugios Privados	2
PRECIOSA PLATANARES	Refugios Privados	2
PUNTA LEONA	Refugios Privados	2
PUNTA RIO CLARO	Refugios Privados	2
RANCHO LA MERCED	Refugios Privados	2
RHR BANCAS	Refugios Privados	2
SURTUBAL	Refugios Privados	2
TAMARINDO	Refugios Privados	2
TRANSILVANIA	Refugios Privados	2
WERNER SAUTER	Refugios Privados	2
BAHIA JUNQUILLAL	Refugios de Vida Silvestre	3
BARRA DEL COLORADO	Refugios de Vida Silvestre	3
BOSQUE NACIONAL DIRIA	Refugios de Vida Silvestre	3
CAÑO NEGRO	Refugios de Vida Silvestre	3

Continuación

NOMBRE DEL ÁREA PROTEGIDA	Estado legal	Categoría
CERRO DANTAS	Refugios de Vida Silvestre	3
CORREDOR FRONTERIZO	Refugios de Vida Silvestre	3
GANDOCA-MANZANILLO	Refugios de Vida Silvestre	3
GOLFITO	Refugios de Vida Silvestre	3
MATA REDONDA	Refugios de Vida Silvestre	3
OSTIONAL	Refugios de Vida Silvestre	3
PEÑAS BLANCAS	Refugios de Vida Silvestre	3
DE SAN VITO	Humedales	3
LACUSTRINO BONILLA BONILLITA	Humedales	3
LACUSTRINO DE TAMBORCITO	Humedales	3
LACUSTRINO PEJEPERRITO	Humedales	3
LAGUNA MADRIGAL	Humedales	3
MARINO DE PLAYA BLANCA	Humedales	3
NACIONAL CARIARI	Humedales	3
PALUSTRINO CORRAL DE PIEDRA	Humedales	3
PALUSTRINO LAGUNA DEL PARAGUAS	Humedales	3
PALUSTRINO LAGUNA MAQUENQUE	Humedales	3
RIBERINO ZAPANDI	Humedales	3
RIO CAÑAS	Humedales	3
TERRABA-SIERPE	Humedales	3
CERRO EL JARDIN	Reserva Forestal	3
CORDILLERA VOLCANICA CENTRAL	Reserva Forestal	3
GOLFO DULCE	Reserva Forestal	3
GRECIA	Reserva Forestal	3
LA CUREÑA	Reserva Forestal	3
LOS SANTOS	Reserva Forestal	3
PACUARE-MATINA	Reserva Forestal	3
RIO MACHO	Reserva Forestal	3
RIO PACUARE	Reserva Forestal	3
TABOGA	Reserva Forestal	3
ZONA DE EMERGENCIA VOLCAN ARENAL	Reserva Forestal	3
ARENAL-MONTERVERDE	Zona Protectora	3
LA SELVA	Zona Protectora	3
ACUIFEROS GUACIMO Y POCOCI	Zona Protectora	3
CARAIGRES	Zona Protectora	3
CERRO ATENAS	Zona Protectora	3
CERRO DE LA CANGREJA	Zona Protectora	3
CERRO LA CRUZ	Zona Protectora	3
CERRO NARA	Zona Protectora	3
CERROS DE ESCAZU	Zona Protectora	3
CERROS DE LA CARPINTERA	Zona Protectora	3
CERROS DE TURRUBARES	Zona Protectora	3

Continuación

NOMBRE DEL ÁREA PROTEGIDA	Estado legal	Categoría
CUENCA DEL RIO ABANGARES	Zona Protectora	3
CUENCA DEL RIO BANANO	Zona Protectora	3
CUENCA DEL RIO SIQUIRRES	Zona Protectora	3
CUENCA RIO TUIS	Zona Protectora	3
EL CHAYOTE	Zona Protectora	3
EL RODEO	Zona Protectora	3
LAS TABLAS	Zona Protectora	3
MIRAVALLS	Zona Protectora	3
MONTES DE ORO	Zona Protectora	3
NOSARA	Zona Protectora	3
PENINSULA DE NICOYA	Zona Protectora	3
QUEBRADA ROSARIO	Zona Protectora	3
QUITIRISI	Zona Protectora	3
RIO GRANDE	Zona Protectora	3
RIO NAVARRO Y RIO SOMBRERO	Zona Protectora	3
RIO TIRIBI	Zona Protectora	3
RIO TORO	Zona Protectora	3
TENORIO	Zona Protectora	3
TIVIVES	Zona Protectora	3
ABROJO MONTEZUMA	Territorio Indígena	4
BORUCA	Territorio Indígena	4
BRIBRI	Territorio Indígena	4
CABAGRA	Territorio Indígena	4
CABÉCAR	Territorio Indígena	4
CHIRRIPO ALTO	Territorio Indígena	4
CHIRRIPO BAJO	Territorio Indígena	4
COCLES	Territorio Indígena	4
CONTE BURICA	Territorio Indígena	4
CURRÉ	Territorio Indígena	4
COTO BRUS	Territorio Indígena	4
GUATUSO	Territorio Indígena	4
MATAMBÚ	Territorio Indígena	4
OSA	Territorio Indígena	4
QUITIRRÍ	Territorio Indígena	4
SALITRE	Territorio Indígena	4
TAYNÍ	Territorio Indígena	4
TELIRE	Territorio Indígena	4
TÉRRABA	Territorio Indígena	4
UJARRÁS	Territorio Indígena	4
ZAPATÓN	Territorio Indígena	4
Resto del país		5

ANEXO J

Especies de fauna vulnerables

Contenido

1. Introducción	353
2. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS	353
2.1. Especies en peligro de extinción	353
2.2. Especie amenazada de extinción	353
2.3. Especie endémica	354
2.4. Especie vulnerable	354
3. Especies de vertebrados vulnerables con limitaciones de distribución	354
3.1. Factores internos	354
3.2. Factores externos	355
4. Áreas de endemismo	355
5. Estimación de las limitantes en la distribución de especies vulnerables	356
6. REFERENCIAS	358
1. Apéndice	360

1. Introducción

Costa Rica posee una gran riqueza en recursos naturales renovables. La interacción de una serie de factores geológicos, climáticos y geográficos en una superficie relativamente pequeña, de tan sólo 51,100 Km² ha originado una gran variedad de ambientes ecológicos y una alta diversidad biológica. En este pequeño territorio se estima que existen unas 130 especies de peces de agua dulce, 163 especies de anfibios, 220 especies de reptiles, 850 especies de aves, 209 especies de mamíferos y unas 13.000 especies de plantas.

En la actualidad debido a la presión humana, directa e indirecta, mediante actividades tales como la deforestación, cacería indiscriminada y contaminación un gran número de especies de fauna silvestre (incluyendo especies endémicas) se hallan, en las categorías de amenazadas o en peligro de extinción en el país (Anexo 3).

En Costa Rica se estima la presencia de 257 especies de vertebrados vulnerables desglosado de la siguiente manera: 27 especies de mamíferos, 89 especies de aves, 49 especies de reptiles y 92 especies de anfibios (Anexos 1, 2, 3).

2. Definición de conceptos

Es conveniente definir los conceptos de especies amenazadas o en peligro de extinción. Para esto nos basamos en algunas definiciones planteadas por The Nature Conservancy (TNC) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (UICN).

2.1. Especies en peligro de extinción

Especie en peligro crítico, debido a su rareza (5 o menos localidades, muy pocos individuos) o por algún otro factor de su biología particular se haya especialmente propensa a desaparecer del país y cuya sobrevivencia es poco probable si los factores causales (deforestación, cacería, contaminación, etc.) continúan actuando sobre ella.

2.2. Especie amenazada de extinción

Especie en peligro en el país debido a su rareza (6 o 20 localidades, pocos individuos) o otros factores, que la hagan muy propensa a desaparecer del país (baja tasa de natalidad, período de gestación prolongado, etc.) En el futuro esta especie puede ser incluida en la categoría anterior.

La aplicación de estas definiciones a situaciones específicas resulta sumamente difícil, pues en la gran mayoría de los casos se carece de datos que cuantifiquen el tamaño de la poblaciones de las especies, de su habitat y los cambios que han sucedido a éstos. Al respecto, los estudios hechos para comprobar su estado actual, son muy escasos para un alto porcentaje de las especies.

Esta falta de información, es una gran limitante a la hora de elaborar una lista de especies amenazadas o en peligro de extinción. A pesar de ello, se hizo el esfuerzo de crear las listas de especies amenazadas o en peligro de extinción tomando en consideración los conceptos anteriores, la experiencia personal, la consulta de especialistas nacionales o extranjeros, fuentes de información como las listas de especies en peligro de la IUCN y WWF, artículos científicos, convenios como el de CITES, legislación nacional como la Ley de Conservación de Fauna Silvestre No. 7317 y otros.

Se enfatiza y se aclara que la meta de estas listas es el de hacer un intento por priorizar de la gran diversidad biológica existente en Costa Rica, aquellas especies de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) que tienen necesidad de ser protegidas y manejadas adecuadamente. Sin embargo, hacen falta investigaciones y comprobaciones de campo, que determinen el estado real de las poblaciones de cada una de estas especies en el país.

2.3. Especie endémica

Es aquella especie autóctona propia de un sitio, región o país, que no se encuentra naturalmente en ninguna otra parte.

2.4. Especie vulnerable

Para este trabajo específico, se acordó que los tres conceptos emitidos anteriormente, especie en peligro de extinción, especie amenazada de extinción y especie endémica para efectos prácticos se centralizaran en la categoría de especie vulnerable (Anexos 1,2,3).

3. Especies de vertebrados vulnerables con limitaciones de distribución

La distribución actual de los seres vivos y en consecuencia, las características del área de la especie faunística (localización, configuración, extensión etc.) son el resultado de la influencia, tanto pasada como presente de factores internos, propios de los organismos y externos propios del medio en que viven. Asimismo, la distribución de las especies sigue la Ley del Mínimo de Liebig que dice "la distribución de una especie dependerá del factor ambiental para el que la escala de adaptabilidad o control del organismo es menor".

Cuando un taxón nuevo aparece en un punto cualquiera del planeta, la extensión de su área depende inicialmente de sus potencialidades intrínsecas, relacionadas a su constitución genética, como a sus capacidades de propagación, amplitud ecológica y posibilidades evolutivas.

3.1. Factores internos

a) Capacidad de Propagación:

La expansión de una especie depende, en primer lugar, de su capacidad de reproducción de su capacidad de diseminación.

Reproducción: algunos anfibios como Hyla picadoi, pueden producir cientos de huevos, mientras que mamíferos como el jaguar (Felis onca), por lo general, en el mismo período no producen más que sólo un descendiente.

Diseminación: en las especies de fauna es activa, por estar dotadas estas de locomoción. Corresponde al conjunto de sus desplazamientos habituales y asimismo, a las migraciones de mayor envergadura.

b) Amplitud Ecológica:

Una especie que acaba de aparecer tiene más posibilidades de adquirir una área de distribución extensa cuanto mayor es la amplitud ecológica que une a su capacidad de propagación y que le permite prosperar en la mayoría de los medios que alcanza su diseminación. Cada especie puede vivir tan sólo entre dos

valores límites de cada una de los diferentes factores del medio (factores climáticos (temperatura, precipitación etc.), altitud etc.). Cuanto mayor es la diferencia entre estos límites, más fácilmente se acomodará la especie a condiciones ecológicas diversas y por lo tanto, podrá ocupar territorios más vastos.

c) Potencial Evolutivo:

Las aptitudes de un taxón para conquistar nuevos tipos de medios no se mantienen inmutables desde el origen hasta su desaparición. Evolucionan constantemente, puesto que la constitución genética de las poblaciones está sujeta a variaciones en el curso del tiempo bajo los efectos de fenómenos diversos ej. las mutaciones (modificaciones súbitas y discontinuas que afectan a los genes o a los cromosomas) y las hibridaciones (cruzamientos entre individuos de genotipo diferente). El medio desempeña un papel selectivo por eliminación de los genotipos menos adaptados del conjunto de nuevas combinaciones génicas, así creados.

3.2. Factores externos

El desarrollo del área de cada taxón se ve limitada más tarde o más temprano por la intervención de uno o diversos factores desfavorables del medio, que constituyen un obstáculo al avance de la migración. Por eso, la mayoría de los taxones, dejando de lado los favorecidos por la acción humana, cubren un área real distinta, generalmente más restringida, que su área posible, teniendo en cuenta su capacidad de propagación o su amplitud ecológica.

a) Principales Tipos de Factores:

Los factores externos que se oponen al crecimiento de las áreas pueden ser de orden:

- Geográfico: ej. interposición de una cadena montañosa, de un valle (caso de especies de montaña), de un océano (áreas de endemismo), de áreas abiertas que aíslan un ecosistema natural (ej. bosques, humedal), altitud.
- Climático: condición térmica y/o hídricas desfavorables.
- Biótica: presencia de depredadores o parásitos, competencia con otros taxones por habitat, alimento; incluso **la intervención antrópica** (principalmente la deforestación y la cacería) tiene influencia capital que puede conducir a la limitación, la regresión e incluso la desaparición del área de un taxón.

b) Factores Actuales y Pasados:

El conocimiento de los factores actuales de limitación de las áreas no basta para explicar la distribución actual de los organismos. Esta también es el resultado, tal como se ha subrayado de factores pasados del mismo orden. Por ejemplo, durante algunos períodos climáticos secos en el Pleistoceno y post-pleistoceno, los bosques en el neotrópico se dividieron en parches de bosques aislados unos de otros por áreas abiertas (en Costa Rica, este fenómeno se dio al suroeste, en la región de Golfo Dulce). Estos parches sirvieron como áreas de refugio a numerosas poblaciones de animales de bosque, las cuales se apartaron unas de otras durante este período de aislamiento geográfico. Los bosques aislados se unieron de nuevo durante los períodos de clima húmedo, permitiendo a las poblaciones ubicadas en las áreas de refugio, a extender su ámbito. Asimismo, estas áreas de refugio aisladas estimularon la aparición de especies endémicas como es el caso de Habia atrimaxillaris, ave endémica de la región de Golfo Dulce.

4. Áreas de endemismo

Un área endémica es una área estrictamente localizada en un territorio que puede ser de extensión muy variable, tanto mayor en principio cuanto más elevado es el ámbito del taxón considerado dentro de la

escala sistemática. Así el endemismo de especie se limita a veces a una región muy restringida como un pequeño macizo montañoso (ej. el "sapo dorado" (Bufo periglenes) en el área de Monteverde y el sapo (Bufo holdridgei) en los alrededores del Cerro Chompipe) o una isla de poca superficie (ej. el "cuclillo de la Isla del Coco" (Coccyzus ferrugineus)).

De tal manera, el fenómeno de endemismo está ligado al establecimiento en una región dada y en una época más o menos remota, de una Barrera de Aislamiento, que ha interrumpido las relaciones de su flora y su fauna con las de las regiones vecinas. La evolución cerrada de los taxones así aislados conduce a su diferenciación progresiva en relación a aquellos de los que han visto separados.

En Costa Rica se han comunicado 34 especies endémicas de anfibios, 19 especies endémicas de reptiles, 6 de aves y 4 de mamíferos, las cuales se localizan principalmente en las elevaciones medias y altas de las montañas ubicadas en la Cordillera de Talamanca y la Cordillera Volcánica Central y en la isla del Coco, constituyéndose estas regiones en las áreas de endemismo presentes en Costa Rica, lo que corrobora el papel determinante desempeñado por las barreras de aislamiento como lo son islas y montañas, que se constituyen como las áreas de mayor endemismo del país (Anexos 1,2,3,4).

5. Estimacion de las limitantes en la distribucion de especies vulnerables

Consideraciones

Para evaluar las limitantes de distribución de éstas especies, tenemos que tomar muy en cuenta la carencia de información que existe para cada una de ellas.

a) Factores Internos:

En la actualidad tenemos un conocimiento biológico-ecológico muy pobre de la gran mayoría de las especies vulnerables, el cuál se reduce prácticamente a nivel de inventario, principalmente en lo que se refiere al grupo de herpetofauna. De tal manera, que no tenemos el conocimiento científico como para evaluar en forma real los factores internos que pueden ser limitantes en la distribución de una especie ej. capacidad para competir, tamaño de poblaciones necesarias para perpetuarse, microclimas, mutaciones, conducta, potencial evolutivo etc.

b) Factores Externos

Por otro lado, tenemos la información suficiente como para poder estimar algunos factores externos que son limitantes para la distribución de un gran número de especies vulnerables, como los son la **variable geográfica** (altitud, barreras de aislamiento), **la variable climática** (temperatura, precipitación) y **la variable biótica** que incluye la INTERVENCION ANTROPICA (no podemos estimar tópicos como competencia, depredación, parasitismo, enfermedades porque no disponemos de información necesaria) que comienza a tener mucha importancia a partir de los años 40-50, con el avance del frente agrícola-ganadero, que fomentó el cambio del uso del suelo (conversión de ecosistemas de bosques por pastizales), lo cuál ha repercutido en forma significativa en la distribución de especies vulnerables, pues muchas de ellas son muy sensibles a la pérdida o alteración de su habitat por la deforestación o el drenaje de cuerpos de agua (ej. "jaguar" (Felis onca), "piche careto" (Dendrocygna viduata), respectivamente); a la cacería indiscriminada que ha disminuído sensiblemente sus poblaciones (ej. el "cariblanco" (Tayassu pecari) y a la contaminación de su habitat por plaguicidas, hidrocarburos, etc., que incide negativamente principalmente en la reproducción (ej. el "galán sin ventura" (Abiru mycteria), el "manatí" (Trichechus manatus)).

Hay que recalcar, como se mencionó anteriormente que del grupo de herpetofauna (anfibios y reptiles) se tiene muy poca información sobre aspectos biológicos-ecológicos, que rigen el ciclo de vida de las especies existentes en el país. La información presente es prácticamente a nivel de inventario, por lo tanto, es bastante difícil determinar las limitantes reales que inciden en su distribución (Anexo 4).

Clima: temperatura y precipitación

El clima quizás sea la limitante más importante en la distribución de una especie vulnerable de fauna silvestre, pues la vegetación climax de la región que habita es primariamente determinada por el clima. La distribución de todas las especies vulnerables es regulada por esta limitante (Anexo 4).

Areas Silvestres protegidas: Barreras de Aislamiento

Además de las barreras de aislamiento naturales como islas y montañas, se puede tomar en cuenta otra barrera de aislamiento producto de la acción del hombre. Las especies vulnerables que han perdido su habitat por la deforestación y/o son afectadas por la cacería indiscriminada, hoy en día se encuentran prácticamente supeditadas a las áreas silvestres protegidas (incluyen bosques, humedales etc.), las cuáles semejan islas de vegetación aisladas en un mar de áreas abiertas (pastizales, áreas agrícolas) las cuáles se constituyen en una verdadera barrera de aislamiento (Anexo 4).

Contaminación

La contaminación debe ser una importante limitante en la distribución de una especie, sin embargo, en el país casi no se conoce y poco se han investigado sus efectos sobre las especies silvestres, excepto por el estudio sobre el efecto de los plaguicidas en ocho especies de aves acuáticas, realizado en la cuenca del Río Tempisque, Guanacaste. En esta investigación se trató de determinar el contenido de residuos de productos organoclorados presentes en huevos de aves que anidan en esta localidad. Se encontró una relación inversa entre el grosor de la cáscara de los huevos y la cantidad de residuos de DDT en ellos. Las mayores concentraciones de DDT total se encontraron en los huevos del garzón (*Mycteria americana*) y estos presentaban un mayor adelgazamiento de las cáscara, así como figuras en la superficie externa de algunos huevos, aumentando así las probabilidades de que se rompan antes de que se pueda completar la incubación, lo cual impide la reproducción de la especie (ver Hidalgo, 1986).

En el Anexo 4 se muestran las 109 especies de vertebrados vulnerables presentes en Costa Rica que tienen una distribución restringida, con sus respectivas limitantes. Se nota que el grupo de los anfibios (47 especies vulnerables) aparentemente es el que tiene una distribución más restringida, debido entre otras cosas a la poca movilidad que tienen.

Cono se aprecia en al Anexo 4, para un gran número de especies vulnerables se puede estimar en forma cuantitativa algunas de las limitantes (factores externos), que influyen en su distribución, sin embargo, debido a la falta de conocimiento sobre todo a nivel de ecología de poblaciones, es casi imposible estimar en forma cualitativa en que forma estas limitantes influyen en la distribución de estas especies. De tal manera que el hecho de que para una especie se estimen 5 limitantes, no necesariamente significa que sea más sensible a los cambios ambientales futuros, que aquella especie que tenga sólo 3 limitantes, porque no sabemos la magnitud del efecto de cada una de las limitantes individualmente, sobre cada una de las especies.

6. Referencias

- Andrewartha, H.G.. 1970. Introduction to the Study of Animal Populations. The University of Chicago Press, Chicago, U.S.A.
- Andrewartha, H.G. & L.C. Birch. 1982. Selections from The Distribution and Abundance of Animals. University of Chicago Press, Chicago, U.S.A.. 275 p.
- Castillo, R. 1984. Geología de Costa Rica. Una Sinópsis. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 182 p.
- Costa Rica, Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas. 1992. Estudio Nacional de Biodiversidad: costos, beneficios y necesidades de financiamiento de la Conservación de la Diversidad Biológica en Costa Rica. Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM), Museo Nacional de Costa Rica, Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). San José, Costa Rica. 264 p.
- Cracraft, J. 1982. Geographic differentiation, cladistics and vicariance biogeography: reconstructing the tempo and mode of evolution. Am. Zool. 22: 411-424.
- Duellman, W.E.. 1966. The Central American Herpetofauna: An Ecological Perspective. Copeia 1966 (4): 700-719
- Elizondo, L. H.; Jiménez, Q.; Alfaro, R. & E. Cháves. 1989. Contribución a la Conservación de la Biodiversidad de Costa Rica: 1- AREAS DE ENDEMISMO, 2- Vegetación Natural. Consultoría realizada para The Nature Conservancy (TNC) & U.S. Fish & Wildlife Service. Centro de Datos para la Conservación, Fundación Neotrópica. San José, Costa Rica. 124 p.
- Fauth, J.; Crother & B. Slowinski. 1989. Elevations of species richness, evenness and abundance of the Costa Rican leaf-litter herpetofauna. Biotropica 21(2): 178-185.
- German, T.B. & I. Hedstron. 1991. The Orange-Breasted Falcon (Falco deiroleucus) in Costa Rica gone for thirty years?. Brenesia 34: 153-154
- Good, D & D. Wake. 1993. Systematic studies of the Costa Rican moss salamanders, genus Nototriton, with descriptions of three new species. Herpetological Monographs 7: 131-159
- Haffer, J. 1969. Speciation in Amazonian forest birds. Science 165 (3889): 131-137
- Hidalgo, C. 1986. Determinación de residuos de plaguicidas organoclorados en huevos de ocho especies acuáticas que anidan en la Isla Pájaros. Tesis Mag. Sc., Universidad de Costa Rica. s.p.
- Hilge, L; Castillo, L.E.; Thrupp, L.A. & I. Wesseling. 1987. El Uso de los Plaguicidas en Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 149 p.
- Janzen, D.H. 1967. Why mountain passes are higher in the tropics. The American Naturalist 101 (919): 233-249
- Janzen, D.H. (ed.). 1983. Costa Rican Natural History. University of Chicago Press, Chicago, U.S.A.

- Krebs, Ch. 1978. *Ecolgía: Estudio de la Distribución y la Abundancia*. Harper & Row, Publishers, INC.. New York, U.S.A.
- Kruckeberg, A & D. Rabinowitz. 1985. Biological aspects o endemism in higher plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 16:447-79
- Lacoste, A. & R. Salanon. 1981. *Biogeografía*. Ediciones Oikos.tau, Barcelona, España.
- Mayr, E. 1968. *Especies Animales y Evolución*. Ediciones de la Universidad de Chile, Chile. 808 p.
- Mayr, E. & R. O'Hara. 1986. The Biogeographic evidence supporting the Pleistocene forest refuge hypothesis. *Evolution* 40 (1): 55-67
- McPherson, A. B. 1985. A biogeographical analysis of factors influencing the distribution of Costa Rican rodents. *Brenesia* 23: 97-273
- McPherson, A. B. 1986. The biogeography of Costa Rican rodents: an ecological, geological and evolutionary approach. *Brenesia* 25-26: 229-244
- Mimkoff, E. 1983. *Evolutionary Biology*. Addison-Wesley Publishing Company. Massachussetts, U.S.A.
- Savage, J. 1966. The origins and history of the Central American herpetofauna. *Copeia* 1966: 710-766
- Savage, J. & J. Villa. 1986. *Herpetofauna de Costa Rica*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 207 p.
- Simpson, B. & J. Haffer. 1978, Speciation patterns in the Amazonian forest biota. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 9: 497-518
- Stiles, F.G. & A. F. Skutch. 1989. *A Guide to the Birds of Costa Rica*. Cornell Press, New York
- The Nature Conservancy (TNC). 1985. *Manual de Operaciones, Programa de Patrimonio Natural, Fundación de Parques Nacionales, The Nature Conservancy (Programa Internacional)*. s.p.
- Timm, R; Wilson, D.; Clauson, B.; LaVa. R. & Ch. Vaughan. 1990. *Mammals of the La Selva, Braulio Carrillo Complex, Costa Rica*. Fish and Wildlife Service Service, U.S.A. 162 P.
- Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 1978. *Threatened Vertebrates*. IUCN. Switzerland. 17 p.
- Vaughan, C. 1983. *A report on dense forest habitat for endangered wildlife species in Costa Rica*. National University, Heredia, Costa Rica. 62 p.
- Vial, J. 1968. The Ecology of the Tropical Salamanders, *Bolitoglossa subpalmata* in Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 15 (1): 13-115
- Wynne-Edwards, V.C. 1962. *Animal Dispersion in Relation to Social Behaviour*. Oliver and Boyd, Edinburgh and London. 653 p.

Apéndice 1

Especies de fauna amenazadas o en peligro de extinción en Costa Rica (Elizondo, 1999)

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
Mamíferos									
<i>Vampyrus spectrum</i>		amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 1500	seco/húmedos	todas		
<i>Saimiri oerstedii</i>	mono ardilla	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 600	húmedos	PS		bosques secundarios
<i>Ateles geoffroyi</i>	mono colorado	amenazada	PH/CI	basal/premontano montano bajo	0 - 2200	secos/ húmedos/ muy húmedos	todas		grandes extensiones
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	oso caballo	peligro	PH/CI	basal/premontano	0 - 800	secos/ húmedos	PS/PN/AS/ AN		
<i>Cyclopes didactylus</i>	serafín de platanar	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1500	húmedos	todas		
<i>Cabassous centralis</i>	armadillo zopilote	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1800		todas		
<i>Sciurus deppei</i>	ardilla	amenazada	PH	basal/premontano	0-1500	húmedos/ muy húmedos	AN/PN/PS	Osa, La Selva, V. Miravalles	
<i>Orthogeomys underwoodi</i>	taltuza	amenazada	PH	basal/premontano	30 - 1450	húmedo	PS	Pacífico Central y Osa	
<i>Orthogeomys heterodus</i>	taltuza		E/PH	premontano/ montano bajo/ montano	1300 - 3125	húmedos	C/T		pantizales
<i>Heteromys oresterus</i>			E/PH	premontano/ montano bajo	1300 - 2700		T	Norte de Talamanca	
<i>Oryzomys capito</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 500	húmedos	AS/PS	Sector sur	
<i>Oryzomys aphrastus</i>		amenazada	PH	premontano/ montano bajo	1220		T	San Joaquín de Dota	
<i>Reithrodontomys gracilis</i>		amenazada	PH	premontano	1100		PN	Rincón Vieja	
<i>Reithrodontomys rodriguezi</i>			E	montano bajo	2000 - 2800	húmedos	C/T	Irazú, C. Muerte, Barva	pastizales
<i>Bassaricyon gabbii</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1500	húmedos/ muy húmedos	AS/AN		
<i>Bassaricyon lasius</i>		amenazada	E/PH	Premontano/ montano bajo	1600	húmedos	T	Estrella Cartago	
<i>Bassaricyon pauli</i>		amenazada	PH	montano bajo	1300	húmedo	T	Cerro Pando	
<i>Galictis vittata</i>	grisón	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1500	húmedas/ muy húmedas	todas		
<i>Puma concolor</i>	puma	amenazada	PH/CI	todos, menos SA	0 - 3300	secos/ húmedos	todas		grandes extensiones
<i>Panthera onca</i>	jaguar	amenazada	PH/CI	todos, menos SA	0 - 3500	secos/ húmedos	todas		grandes extensiones, también secundarios

Continuación apéndice 1, fauna

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
<i>Leopardus pardalis</i>	manigordo	amenazada	PH/CI	todos, menos SA	0 - 3500	secos/ húmedos	todas		grandes extensiones, también secundarios
<i>Leopardus tigrinus</i>	tigrillo	amenazada	PH/CI	montano bajo/ montano	1500 - 3200	húmedos	C/T/PS	Irazú, Pozo Azul de Pirrís, Chirripó, Fila Máquina	bosque secundario
<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	amenazada	PH/CI	todos, menos SA	0 - 3100	secos/ húmedos	todas		Secundario avanzado
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	león breñero	amenazada	PH/CI	basal/premontanc montano bajo	0 - 2000	secos/ húmedos	todas		Secundario
<i>Tayassu pecari</i>	cariblanco	peligro	PH/CI	basal/premontano	0 - 1500	húmedos/ muy húmedos	AN/T/PS		
<i>Tapirus bairdii</i>	danta	amenazada	PH/CI	basal/premontano montano bajo	0 - 3000	secos/ húmedos	todas		
Aves									
<i>Tinamus major</i>	gongolona	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 1700	húmedos	PN/PS/AN/ AS	Volcanes de Guanacaste	
<i>Crypturellus boucardi</i>	gongolona	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 700	húmedos	PN/AN	En pacífico sólo en pasos de montaña	Secundarios avanzados
<i>Botaurus pinnatus</i>	puncus	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 600		PN/AN	Tempisque y Río Frío	humedales
<i>Ixobrychus exilis</i>	mirasol	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1400		PN/AN		humedales
<i>Agamia agami</i>		amenazada	PH	basal	0 - 300	húmedos	AN/AS/PS	Osa	quebradas, humedales
<i>Jabiru mycteria</i>	galán sin ventura	peligro	PH/CO	basal	0 - 200	seco/húmedos	PN/AN	Tempisque, Caño Negro, Río Frío	humedales
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coco negro	amenazada	PH	basal	0 - 200		AN/AS	Río Frío	humedales
<i>Ajaia ajaja</i>	garza rosada	amenazada	PH	basal	0 - 300		AN/PN/PS	Tempisque, Río Frío	humedales
<i>Dendrocygna bicolor</i>	piche canelo	peligro	PH/CI	basal	0 - 300	seco	PN	Tempisque, Pelón de Bajura y Palo Verde	humedales
<i>Dendrocygna viduata</i>	piche careto	peligro	PH/CI	basal	0 - 100	seco	PN	Tempisque y Bebedero	humedales
<i>Cairina moschata</i>	pato real	amenazada	PH/CI	basal	0 - 600		PN/PS/AN/ AS	Palo Verde	humedales
<i>Oxyura dominica</i>		amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 1200		PN/AN		humedales
<i>Sarcoramphus papa</i>	rey de zopilotes	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1200		todas		
<i>Chondrohierax uncinatus</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1000		todas		humedales, secundarios
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavilán caracolero	amenazada	PH	basal	0 - 500		PN/AN	Tempisque, Caño Negro, Río Frío	humedales,
<i>Accipiter superciliosus</i>	camaleón	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1200	húmedos	todas		Secundarios
<i>Buteo albicaudatus</i>	gavilán de sabana	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 1000		PN	Faldas C. Guanacaste	sabanas, cultivos,

Continuación apéndice 1, fauna

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
<i>Leucopternis semiplumbea</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 800	húmedos	AN/AS		Cultivos cacao, secundarios
<i>Busarellus nigricollis</i>		amenazada	PH	basal	0 - 300		PN/PS/AN	Tempisque, Río Frío, Tortuguero, Corcovado	cerca humedales,
<i>Buteogallus urubitinga</i>	gavilán silvero	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1000		todas		
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>		peligro	PH/CI	premontano	600 - 1700		C/AN/PS	poco La Selva, raro en Osa	bosques densos,
<i>Morphnus guianensis</i>		peligro	PH/CI	basal/premontano	0 - 800	húmedos	AN/AS/PS		secundario
<i>Harpia harpyja</i>	águila harpía	peligro	PH/CI	basal/premontano	0 - 2000	húmedos a pluviales	AN/PS/T		
<i>Spizastur melanoleucus</i>		amenazada	PH/CI	basal/premontanc montano bajo	0 - 3000	húmedos	AN/AS/PS/ T/C		
<i>Spizaetus ornatus</i>	aguilucho	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 1500		todas		Grandes extensiones
<i>Spizaetus tyrannus</i>	aguilucho	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 2000	húmedas	AN/AS/PS/ T/C		Secundario abyacente
<i>Geranospiza caerulescens</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 500		PN/PS/AN/ AS		Bosques cerca agua
<i>Micrastur semitorquatus</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1500	secos/ húmedos	todas		Secundarios
<i>Micrastur mirandollei</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 800	muy húmedos	AN/AS		Secundario avanzado
<i>Daptrius americanus</i>	cacao	peligro	DESC	basal/premontano	0 - 1200	húmedos a pluviales	todas		Secundario abyacente
<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	amenazada	CO	basal/premontano	0 - 1200		AN/AS/ PN/I		humedales despejados
<i>Falco deiroleucus</i>		peligro	PH	basal/premontano	0 - 1300		AN/C		muy raro
<i>Falco rufigularis</i>	halcón caza murciélago	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 1675	húmedos	AN/AS/ PN/PS		bordes de bosque
<i>Crax rubra</i>	pavón	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 1200		todas		
<i>Penelope purpurascens</i>	pava granadera	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 1200		todas		
<i>Odontophorus gujanensis</i>	corcovado	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 1200		PS	Golfo Dulce	secundario abyacente
<i>Odontophorus melanotis</i>	chirrascuá	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 1000	muy húmedos	AN/AS/C/ T		secundario abyacente
<i>Aramides axillaris</i>		amenazada	PH	basal	0 - 200		PN/AN	Bijagua	manglares y bosques pantanosos

Continuación apéndice 1, fauna

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
<i>Eurypyga helias</i>	Sol y luna	amenazada	PH	basal/premontano	100 - 1500		AN/AS/PS	Valle Coto Brus	
<i>Columba speciosa</i>	torcaza	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1200		AN/AS/PS	Coto Brus, General, Térraba	
<i>Claravis mondetoura</i>		amenazada	PH	premontano/ montano bajo/ montano	900 - 3000		todas		rara, secundario avanzado
<i>Geotrygon violacea</i>		amenazada	PH	basal/premontano	600 - 1200	húmedos	AN/AS/PN	Península Nicoya	
<i>Ara ambigua</i>	lapa verde	peligro	PH/CI	basal/premontano	0 - 600	húmedos	AN/AS		
<i>Ara macao</i>	lapa roja	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 800	húmedos	PN/PS/AN	Carara, Osa	
<i>Amazona auropalliata</i>	lora nuca amarilla	amenazada	PH/CI	basal	0 - 300		PN		sabanas con árboles y secundario avanzado
<i>Touit costaricensis</i>		amenazada	PH	premontano/ montano bajo/ montano	500 - 3000		C/T/AS		
<i>Otus guatemalae</i>	Estucurú	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1000	muy húmedos	AN/AS/PS	Golfo Dulce y Valle General	
<i>Lophotrix cristata</i>	lechuga	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1500		todas		Secundario avanzado
<i>Bubo virginianus</i>		amenazada	PH	basal/premontano	100 - 1600		PN/AN	Ochomogo, Alajuela y Taboga	sabanas, parches arbolados, cafetales Claros
<i>Lophornis helenae</i>	colibrí	amenazada	PH	basal/premontano	300 - 1200		PN/AN		
<i>Amazilia boucardi</i>	colibrí	amenazada	E/PH	basal			PN/PS		manglares
<i>Elvira cupreiceps</i>			E/PH	basal/premontano	300 - 1500		PN/AN		
<i>Trogon clathratus</i>		amenazada	PH	basal/premontano	90 - 1100	muy húmedos	AN/AS		
<i>Trogon aurantiiventris</i>		amenazada	PH	premontano	900 - 1850	húmedos	PN/AN/C/ T		
<i>Chloroceryle inda</i>	martín pescador	amenazada	PH	basal	0 - 300		AN/AS	pluvial solo en la Barra del Colorado	pantanos
<i>Hylomanes momotula</i>		amenazada	PH	premontano	500 - 1000		PN/AN	Bijagua	Sotobosque, bosque galería
<i>Electron carinatum</i>		amenazada	PH	premontano	300 - 900	húmedos	AN/C		bosques montañosos
<i>Jacamerops aurea</i>	gorrión de montaña	amenazada	PH	basal	0 - 500	húmedos	AN		secundarios abyacentes
<i>Bucco tectus</i>		amenazada	PH	basal	0 - 300	húmedos	AN/AS		Secundario, claros
<i>Melanerpes chrysauen</i>	carpintero	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1500	húmedos	PS		

Continuación apéndice 1, fauna

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
<i>Deconychura longicauda</i>		amenazada	PH	premontano	400 - 1300	húmedos	AN/AS/PS	raro en Golfo Dulce, Valle Coto Brus	
<i>Campylorhamphus pusillus</i>			amenazada	PH	premontano	300 - 1500	muy húmedos	AN/C/T/PS	
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	amenazada	PH	premontano	500 - 1700	muy húmedos	AN/AS/C/T	Cabecera río Reventazón, cuenca río Cotón y Coto Brus		
<i>Chiroxiphia lanceolata</i>		amenazada	PH	premontano	1000 - 1500	húmedos	PS/T	Valle Coto Brus, La Unión, Sabanillas	
<i>Piprites griseiceps</i>		amenazada	PH	basal/premontano	100 - 750		AN/AS/T	Limón, Siquirres	Secundario abyacente
<i>Cotinga ridgwayi</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1850	muy húmedos	PS/T		
<i>Cotinga amabilis</i>		amenazada	PH	premontano	300 - 1700		AN/AS		
<i>Carpodectes nitidus</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 750	húmedos	AN/AS		Claros, secundario
<i>Carpodectes antoniae</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 750		PS		manglares
<i>Cephalopterus glabricollis</i>	pájaro paraguas	amenazada	PH	basal/premontano	100 - 2000		AN/AS/C/T		
<i>Procnias tricarunculata</i>	calandria	amenazada	PH	premontano/montano bajo	900 - 3000		AN//PS/PN/T/C	Las Tablas	Secundario
<i>Laniocera rufescens</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 700		AN/AS/PS	hasta Quepos	pantanos boscosos
<i>Aphanotriccus capitalis</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1000		AN		
<i>Cyanocorax affinis</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1200		AS/T		Cacao con sombra, bananeras, secundario
<i>Cistothorus platensis</i>	guachipelín	peligro	PH	premontano	1000 - 1500	húmedos	AN/PN/C	V. Guarco, Coris, Ochomogo, Sn Vito-Cañas Gordas	pastos alto, matorrales y pantanos
<i>Vireo pallens</i>		amenazada	PH	basal	0 - 50		PN		manglares
<i>Icterus mesomelas</i>	chorcha	amenazada	CI	basal,premontano	0 - 1000		AN/T	Lago Dabagri	matorrales, anegado
<i>Icterus pectoralis</i>	chorcha	amenazada	CI	basal	0 - 500		PN		zonas arboladas, matorrales secos

Continuación apéndice 1, fauna

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
<i>Lanio leucothorax</i>		amenazada	PH	basal/premontano	100 - 900	húmedos	AN/AS/PS/ T		bosque ondulados
<i>Heterospingus rubrifrons</i>		amenazada	PH	basal/premontano	0 - 700	húmedos	AS	hasta Cuenca Reventazón	secundarios
<i>Habia atrimaxillaris</i>		peligro	E/PH	basal	0 - 300	húmedos	PS	Península de Osa, Golfito	poco en secundario
<i>Rodinocichla rosea</i>		peligro	PH	basal/premontano	250 - 900		PS	Valle General, Térraba y Coto Brus, Golfo Dulce	Matorrales y cañaverales
<i>Aimophila botterii</i>		amenazada	PH	premontano	400 - 1100		PN		praderas áridas
<i>Emberizoides herbicola</i>		amenazada	PH	basal	150 - 450		PS	Térraba	praderas con pasto alto, árboles esparcidos
<i>Carduelis psaltria</i>	mozotillo de charral	amenazada	PH/CI	premontano/ montano bajo	850 - 2750		C/T/PS		claros, matorrales, pastizales altos, cultivos
<i>Carduelis xantogastra</i>	mozotillo de montaña	amenazada	PH/CI	montano bajo/ montano	1850 - 3000		C/T		robledales y claros, secundarios, pastizales abyacentes
Anfibios									
<i>Dermophis mexicanus</i>	solda con solda	amenazada	PH	basal/premontano	100 - 1500		AS/PS		
<i>Dermophis parviceps</i>	solda con solda	amenazada		basal/premontano	100 - 1500		AN/AS/PS		
<i>Gymnopsis multiplicata</i>	solda con solda	amenazada		basal/premontano	0 - 1500		AN/AS/ PN/PS		
<i>Oscaecilia osae</i>	solda con solda	amenazada	E/PH	basal			PS	Sirena, Corcovado	
<i>Bolitoglossa alvaradoi</i>	salamandra	amenazada	E/PH	basal/premontano	0 - 1200		AN/AS		
<i>Bolitoglossa arborescendens</i>	salamandra	amenazada	E/PH	premontano	800 - 1700		AN/AS	Cahuíta	
<i>Bolitoglossa cerroensis</i>	salamandra	amenazada	E/PH	premontano/ montano bajo	1200 - 2650		T	C. La Muerte, Las Cruces	
<i>Bolitoglossa colonea</i>	salamandra	amenazada		basal/premontano	0 - 1200		AN/AS/ PN/PS		
<i>Bolitoglossa diminuta</i>	salamandra	amenazada	E/PH	premontano	1350-1555		T	Tapantí	

Continuación apéndice 1, fauna

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
<i>Bolitoglossa epimela</i>	salamandra	amenazada	E/PH	premontano	800 - 1555		T/C		
<i>Bolitoglossa gracilis</i>	salamandra	amenazada	E/PH	premontano	1350-1400		T	Tapantí	
<i>Bolitoglossa marmorea</i>	salamandra	amenazada	E/PH	montano bajo	2355		T	abyacente Cerro Pando	
<i>Bolitoglossa minutula</i>	salamandra	amenazada	PH	montano bajo	1650 - 2100		T	faldas Cerro Pando, Las Tablas	
<i>Bolitoglossa nigriscens</i>	salamandra	amenazada	PH	montano bajo	2200-2300		T		
<i>Bolitoglossa. robusta</i>	salamandra	amenazada	PH	premontano	1100 - 2000		AN/C/T	Ladera atlántica, Tapantí	
<i>Bolitoglossa schizodactyla</i>	salamandra	amenazada	PH	premontano	800		T	Ladera atlántica	
<i>Bolitoglossa sooyorum</i>	salamandra	amenazada	E/PH	Montano	3000		T	C. La Muerte	
<i>Nototriton guanacaste</i>	salamandra	amenazada	E/PH	premontano	1400-1580		PN	V. Orosi, V. Cacao	
<i>Nototriton major</i>	salamandra	amenazada	E/PH	premontano	1126		T	Moravia de Chirripó	
<i>Nototriton picadoi</i>	salamandra	amenazada	E/PH	montano bajo	2000		T	Tapantí	
<i>Nototriton richardi</i>	salamandra	amenazada	E/PH	premontano	1200 - 1900		C	ladera atlántica	
<i>Oedipina alfaroi</i>	salamandra	amenazada	E/PH	basal/premontano	0 - 500		AN/AS		
<i>Oedipina altura</i>	salamandra	amenazada	E/PH	montano bajo	2286		T	C. La Muerte	
<i>Oedipina carablanca</i>	salamandra	amenazada	E/PH	basal	0 - 300		AN/AS/PS		
<i>Oedipina collaris</i>	salamandra	amenazada		basal	0 - 500		AN/AS		
<i>Oedipina cyclocauda</i>	salamandra	amenazada		basal/premontano	0 - 800		AN/AS		
<i>Oedipina grandis</i>	salamandra	amenazada	PH	montano bajo	1800-1930		T	lado pacífico	
<i>Oedipina parvipes</i>	salamandra	amenazada	PH	premontano/ montano bajo	1200-2050		PS/T	Osa, Las Tablas	
<i>Oedipina paucidentata</i>	salamandra	amenazada	E/PH	montano bajo	2286		PS	C. La Muerte	
<i>Oedipina poelzi</i>	salamandra	amenazada	E/PH	premontano/ montano bajo	1200-2100		C	ladera atlántica	
<i>Eleutherodactylus altae</i>	sapo, rana	amenazada	E/PH	basal/premontano	100 - 1200		AN/C	ladera atlántica	
<i>Eleutherodactylus andi</i>	sapo, rana	amenazada	PH	premontano	560 - 1400		AN/C		
<i>Eleutherodactylus angelicus</i>	sapo, rana	amenazada	E/PH	premontano	600 - 1700		AN/C	Del Poás a Tilarán	
<i>Eleutherodactylus biporcatus</i>	sapo, rana	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 800		AN/AS/PS		
<i>Eleutherodactylus cuaquero</i>	sapo, rana	amenazada	E/PH	premontano	1520		C	Monteverde	
<i>Eleutherodactylus escoces</i>	sapo, rana	amenazada	E/PH	premontano/ montano bajo	1200 - 2200		C	Faldas Irazú - Poás	

Continuación apéndice 1, fauna

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
<i>Eleutherodactylus fleischmanni</i>	sapo, rana	amenazada	PH	premontano/ montano bajo/montano	650 - 3100		T/C/AN	Ladera atlántica, C. La Muerte a Tilarán	
<i>Eleutherodactylus gaigei</i>	sapo, rana	amenazada	PH	basal	0 - 500		AS		
<i>Eleutherodactylus gollmeri</i>	sapo, rana	amenazada		basal/premontano	0 - 800		AN/AS		
<i>Eleutherodactylus hylaeformis</i>	sapo, rana	amenazada	E/PH	montano bajo	1500-2370		C/T		
<i>Eleutherodactylus melanostictus</i>	sapo, rana	amenazada	PH	premontano/ montano bajo	1200 - 2800		T/C/AN/P N		
<i>Eleutherodactylus mimus</i>	sapo, rana	amenazada		basal/premontano	70 - 900		AN/AS		
<i>Eleutherodactylus moro</i>	sapo, rana	amenazada	PH	premontano	1200 - 1300		C	ladera atlántica	
<i>Eleutherodactylus noblei</i>	sapo, rana	amenazada		basal	0 - 500		AN/AS/PS	Osa	
<i>Eleutherodactylus pardalis</i>	sapo, rana	amenazada	PH	premontano	1200 - 1300		PS	Coto Brus	
<i>Eleutherodactylus podiciferus</i>	sapo, rana	amenazada	PH	premontano/ montano bajo	450 - 2300	húmedos	AN/AS/T/ C		
<i>Eleutherodactylus punctariolus</i>	sapo, rana	amenazada	PH	montano	2800 - 3200		T		
<i>Eleutherodactylus rayo</i>	sapo, rana	amenazada	E/PH	premontano	1600 - 1950	húmedos	T		
<i>Eleutherodactylus rugulosus</i>	sapo, rana	amenazada		basal/premontano montano bajo	0 - 2370		todas		
<i>Eleutherodactylus taurus</i>	sapo, rana	amenazada	PH	basal	0 - 600		PS		
<i>Physalaemus pustulosus</i>	sapo, rana	amenazada		basal	0 - 800		PN/PS		
<i>Atelopus chiriquensis</i>	sapo	amenazada	PH	montano bajo	1800 - 2400		T	ladera pacífica	
<i>Atelopus senex</i>	sapo	peligro	EXT	montano bajo	1800 - 2300		C/T	V. Barva y norte de C. Talamanca	
<i>Atelopus varius</i>	sapo	amenazada	PH	premontano	800 - 1500		PN/PS/C/T	ladera pacífica	
<i>Bufo holdridgei</i>	sapo	peligro	E/EXT	montano bajo/montano	2100 - 2300		C	C. Chompipe y V. Barva	
<i>Bufo luetkenii</i>	sapo	amenazada		basal/premontano	0 - 1700		PN		
<i>Bufo melanochloris</i>	sapo	amenazada	E/PH	basal/premontano	0 - 2000	húmedos	AN/AS/PS	Golfo Dulce	
<i>Bufo periglenes</i>	sapo dorado	peligro	E/EXT	premontano	1590-1600		C	R. Monteverde	
<i>Crepidophryne epiotica</i>	sapo	amenazada	PH	premontano	1400 - 1700		PN/AN/C/ T		

Continuación apéndice 1, fauna

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
<i>Agalychnis annae</i>	rana de árbol	amenazada	PH	premontano	500 - 1500		AN/AS/PS/ PN	San José, Las Cruces	
<i>Agalychnis calcarifer</i>	rana de árbol	amenazada		basal/premontano	0 - 600		AN/AS		
<i>Agalychnis saltator</i>	rana de árbol	amenazada		basal/premontano	0 - 600		AN/AS		
<i>Agalychnis spurrelli</i>	rana voladora	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 600		AS/PS		
<i>Anotheca spinosa</i>	rana coronada	amenazada		basal/premontano	0 - 1200		AN/PS	Golfo Dulce	
<i>Gastrotheca cornuta</i>	rana cornuda	amenazada	PH	basal	40 - 600		AS		
<i>Hyla angustilineata</i>	rana de árbol	amenazada	E/PH	montano bajo	1500 - 2000		AN/C/T	norte C. Talamanca	
<i>Hyla colymba</i>	rana de árbol	amenazada		premontano	500 - 1250		AN/AS		
<i>Hyla debilis</i>	rana de árbol	amenazada	PH	premontano	1300 - 1900		C/T	ladera atlántica	
<i>Hyla fimbrimembra</i>	rana voladora	amenazada	PH	montano bajo	1900 - 2200		AN/C	Monteverde a V. Barva, ladera atlántica,	
<i>Hyla lythrodes</i>	rana de árbol	amenazada	PH	basal	200 - 600		AS		
<i>Hyla microcephala</i>	rana de árbol	amenazada		basal/premontano	0 - 1200		AN/PN/PS		
<i>Hyla miliaria</i>	rana de árbol	amenazada		basal/premontano	0 - 1200	húmedos	AN/AS/PS	Golfo Dulce	
<i>Hyla picadoi</i>	rana de árbol	amenazada	PH	premontano/ montano bajo	1200 - 2100		C/T		
<i>Hyla rufiocularis</i>	rana de árbol	amenazada	E/PH	premontano (basal en Dominical)	800 - 1900		AN/PS/C/T	ladera atlántica y Dominical	
<i>Hyla xanthosticta</i>	rana de árbol	amenazada	E/PH	montano bajo	2100		C	C. Chompipe	
<i>Hyla zeteki</i>	rana de árbol	amenazada	PH	premonano/ montano bajo	1350 - 2700		T	norte C. Talamanca	
<i>Phyllomedusa lemur</i>	rana de árbol	amenazada		basal/premontano	60 - 1900		AN		
<i>Colostethus flator</i>	sapo	amenazada	PH	basal	0 - 600		AS/PS	Golfo Dulce	
<i>Colostethus nubicola</i>	sapo	amenazada	PH	basal/premontano	0 - 1400		PS	Golfo Dulce/Coto Brus	
<i>Colostethus talamancae</i>	sapo	amenazada	PH	basal	0 - 750		AS/PS	Golfo Dulce	
<i>Dendrobates auratus</i>	sapo venenoso	amenazada	PH/CI	basal	0 - 800		AN/AS/PS		
<i>Dendrobates granuliferus</i>	sapo venenoso	amenazada	E/PH/CI	basal/premontano	0 - 1200		PS	hasta Quepos	
<i>Dendrobates pumilio</i>	sapo venenoso	amenazada	PH/CI	basal/premontano	0 - 800		AN/AS		

Continuación apéndice 1, fauna

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
<i>Phyllobates lugubris</i>	sapo venenoso	amenazada	PH	basal	0 - 500		AN/AS		
<i>Phyllobates vittatus</i>	sapo venenoso	amenazada	E/PH	basal	0 - 300		PS	Golfo Dulce	
<i>Centrolene ilex</i>	rana de vidrio	amenazada		basal/premontano	0 - 800		AN/AS		
<i>Centrolenella magna</i>	rana de vidrio	amenazada	PH	basal/premontano	50 - 800		AN		
<i>Cochranella euknemos</i>	rana de vidrio	amenazada	PH	premontano	1500		AN/C	ladera atlántica	
<i>Cochranella spinosa</i>	rana de vidrio	amenazada		basal/premontano	0 - 600		AN/AS/PS	Golfo Dulce	
<i>Hyalinobatrachium chirripoi</i>	rana de vidrio	amenazada	PH	basal/premontano	200 - 600		AS/T	ladera atlántica de C. Talamanca	
<i>Hyalinobatrachium talamancae</i>	rana de vidrio	amenazada	E/PH	premontano	1126		T	Moravia de Chirripó	
<i>Hyalinobatrachium vireovittatum</i>	rana de vidrio	amenazada	E/PH	premontano	800 - 1000		AN/PS	Golfo Dulce	
<i>Rana vibicaria</i>									
Reptiles									
<i>Celestus cyanochloris</i>		amenazada	PH	premontano	1200 - 1550		PN/AN/C		
<i>Celestus hylaeus</i>		amenazada	E/PH	basal	40 - 360		AN/AS		
<i>Celestus orobius</i>		amenazada	E/PH	montano bajo	1500 - 2000		T	Hortensia, Palma, Fortuna, sur C. Talamanca	
<i>Coleonyx mitratus</i>		amenazada	PH	basal/premontano	100 - 1200	secos/ húmedos	PN	oeste Valle Central	
<i>Thecadactylus rapicaudus</i>	gecko	amenazada		basal	300		AN/AS/PS		
<i>Bachia blairi</i>		amenazada	PH	basal	0 - 200		PS	Golfo Dulce	
<i>Neusticurus apodemus</i>		amenazada	PH	basal	0 - 200		PS	Golfo Dulce	
<i>Ptychoglossus plicatus</i>		amenazada		premontano	550 - 1500		AN/AS/PS		
<i>Iguana iguana</i>	iguana verde	amenazada	PH/CI	basal	0 - 800		AN/AS/ PN/PS		
<i>Norops altae</i>	lagartija, escorpión	amenazada	E/PH	premontano	1350 - 2050		C/T	ladera atlántica, Tapantí, Las Tablas	
<i>Norops carpenteri</i>	lagartija	amenazada		basal/premontano	40 - 1500		AN/AS		
<i>Norops fungosus</i>	lagartija	amenazada		basal	0 - 500		AN/AS		
<i>Norops godmani</i>	lagartija, escorpión	amenazada	E/PH	premontano	1000 - 1500		C/T/AN		
<i>Norops lemuringus</i>	lagartija	amenazada		basal/premontano	0 - 1300		AN/AS/PS	San Vito	

r

ESTUDIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN COSTA RICA

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otra vegetación
<i>Norops pentaprion</i>	lagartija	amenazada		basal	0 - 800		Todas		
<i>Norops sericeus</i>	lagartija	amenazada		basal/premontano	0 - 1500		PN/PS/AN		
<i>Norops tropidolepis</i>	lagartija	amenazada	E/PH	montano bajo	1500 - 2700		C/T	ladera atlántica, Tapantí, Dota	
<i>Norops vociferus</i>	lagartija	amenazada	PH	montano bajo	1500 - 2500		T		
<i>Dactyloa frenatus</i>	lagartija	amenazada		basal/premontano	0 - 1000		AN/AS		
<i>Dactyloa insignis</i>	lagartija	amenazada		basal/premontano	0 - 1000		AN/AS		
<i>Polychrus gutturosus</i>	lagartija	amenazada		basal/premontano	0 - 1800		AN/PN/PS	San José, Golfo Dulce	
<i>Eumeces managuae</i>		amenazada	PH	basal	100 - 500		PN		
<i>Lepidophyma reticulatum</i>	perro zompopo	amenazada	E/PH	basal/premontano	0 - 1300		AN/PS		
<i>Boa constrictor</i>	boa, béquer	amenazada	CI	basal/premontano	0 - 1000		AN/AS/ PN/PS		
<i>Corallus annulatus</i>		amenazada	CI	basal	0 - 800	húmedos	AN/AS/PS		
<i>Corallus hortulanus</i>		amenazada	CI	basal/premontano	0 - 1300		PS		
<i>Epicrates cenchria</i>		amenazada	CI	basal	0 - 500		PN/PS/AN		
<i>Geophis downsi</i>	culebra de tierra	amenazada	E/PH	basal/premontano	500 - 1500		PS		
<i>Geophis ruthveni</i>	culebra de tierra	amenazada	E/PH	basal	0 - 300		AN	zona norte	
<i>Geophis zeledoni</i>	culebra de tierra	amenazada	E/PH	montano bajo	1500 - 2000		AN/C	ladera atlántica, V Barva	
<i>Leptodeira rubricata</i>	Toboba	amenazada	E/PH	basal	0 - 100		PS		
<i>Sibon argus</i>	Culebra	amenazada	E/PH	basal	0 - 900		AN/AS/PN	Villa Colón	
<i>Trimetopon gracile</i>	Culebra	amenazada	E/PH	premontano/ montano bajo	800 - 2050		AN/C/T	norte C. Talamanca	
<i>Trimetopon pliolepis</i>	Culebra	amenazada	E/PH	basal/premontano	40 - 1700		AN/AS/ PN/PS	San José, Coto Brus	
<i>Trimetopon simile</i>	culebra	amenazada	E/PH	basal/premontano	100 - 800		AN		
<i>Trimetopon viquezi</i>	culebra	amenazada	E/PH	basal/premontano	100 - 800		AN		
<i>Urotheca myersi</i>	culebra	amenazada	E/PH	montano bajo	2000 - 2255		T	norte de Talamanca, Villa Mills y Chirripó	
<i>Ungaliophis panamensis</i>		amenazada	PH	basal	0 - 200		AN/AS/PS	Golfo Dulce	
<i>Porthidium volcanicum</i>		amenazada	E/PH	basal	450 - 550		PS	Ujarraz y Buenos Aires	

Fuente: Informe de consultoría de Luis H. Elizondo (1999), para el Instituto Meteorológico Nacional.

*Amenazas: PH: pérdida de hábitat, E: endémica, CI: Cacería indiscriminada, CO: Contaminación, EXT: extinta.

** Regiones: AN: Atlántico Norte, AS: Atlántico Sur, PN: Pacífico Norte, PS: Pacífico Sur, C: Cordillera Volcánica Central y Guanacaste, T: Talamanca

ANEXO K**Especies de flora amenazadas o en peligro de extinción****Explicación de los cuadros**

Los cuadros que a continuación se presentan incluyen información sobre aquellas especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción que pueden ser afectadas ante un eventual cambio climático. Se conocen en el país más de 1000 especies endémicas, por lo que se ha tenido que priorizar, pensando en aquellas especies en que se dispone de mayor información de su distribución en el país. Además, se trató de incluir grupos de plantas diferentes como árboles, arbustos, hierbas, bejucos y palmas.

Los cuadros muestran a las especies por zona geográfica, con el objetivo de que sea más fácil su manipulación por región. Debe tomarse en cuenta que muchas de las especies son compartidas en dos o más regiones del país, por lo que han sido consideradas en todas las regiones en donde naturalmente crecen.

También se incluye información sobre los factores ambientales que promueven la desaparición de las especies. Se considera que la pérdida de hábitat por deforestación constituye el principal factor de amenaza, así como el uso o aprovechamiento que se haga de las especies, sobre todo pensando en los árboles maderables. Asimismo se incluye la distribución global (mundial) de aquellas especies que no son endémicas.

Especies de flora amenazadas o en peligro de extinción en Costa Rica (Jiménez, 1999)

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otros lugares
<i>Acacia allenii</i>		?	?	basal		húmedo	PS	Península Osa-Golfito	no
<i>Alfaroa guanacastensis</i>		peligro	PH/E	premontano/ montano bajo			PN/AN	C. Guanacaste-Tilarán	no
<i>Alfaroa manningii</i>	gaulín	peligro	PH/E	premontano	1200 – 1700		PC/AN	C. Turrubares/Turrialba-Cuenca Reventazón	no
<i>Amyris brenesii</i>		peligro	PH/E	basal/premontano	1500 – 1700		PC/AN/AS	C. Escazú/zona norte/zona atlántica	no
<i>Anthodiscus chocoensis</i>	Ajo negro	peligro	PH/U	basal			PS	Península Osa-Golfito	Colombia
<i>Astronium graveolens</i>	Ron ron	amenazada	PH/U	basal			PN/PS/AN	Bajura pacífico norte, sur, central	México a suramérica
<i>Ayenia mastatalensis</i> (1)		peligro	PH/E	premontano			PS	Z.P. La Cangreja	no
<i>Brunellia costaricensis</i>	Cedrillo	peligro	PH/E	premontano/ montano bajo	1500 o más		PC/T/C	C. Escazú/Monte Verde/C. Talamanca/ C. Volcánica Central	no
<i>Brunellia standleyana</i>	cedrillo	peligro	PH/E	premontano/ montano bajo			PN/AN/T	C. Tilarán/C. Tapantí	no
<i>Buchenavia costaricensis</i>	Amarillón, Roble coral	peligro	PH/E/U	basal		húmedo	PS	Península Osa-Golfito/Manuel Antonio	no
<i>Caryocar costaricense</i>	Ajo, Ajillo	amenazada	PH/U	basal		húmedo	PS	Bajura pacífico	CR a Colombia
<i>Caryodaphnopsis burgeri</i>	Quina	peligro	PH/E/U	basal		húmedo	PS	Península Osa-Golfito/Z.P. La Cangreja	no
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro real	peligro	PH	basal	menos 600		AN/C	Tirimina de Sarapiquí	México o CR? a suramérica
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	amenazada	PH/U	basal/premontano			todas	Bajura y Premontano todo el país	México a suramérica
<i>Cedrela salvadorensis</i>	Cedro	peligro	PH/U	premontano		seco-húmedo	PC	Z.P. El Rodeo/Belén, Santa Ana	México a Panamá
<i>Cedrela tonduzii</i>	Cedro dulce	amenazada	PH/U	premontano/ montano bajo			PC/C	Montano bajo	México a Panamá
<i>Copaifera aromatica</i>	Camíbar	amenazada	PH/U	basal			PS/ZN	Bajura Pacífico Central y sur de Los Chiles	Panamá
<i>Copaifera camibar</i>	Camíbar	peligro	PH/U	basal			PS	Península Osa-Golfito	Venezuela
<i>Cordia gerascanthus</i>	Laurel negro	peligro	PH/U	basal		seco	PN	Guanacaste	México a CR o Colombia y Antillas
<i>Couratari guianensis</i>	Cachimbo	amenazada	PH/U				PS	Bajura pacífico central y sur	CR a suramérica
<i>Couratari scottmorii</i>	Copo, Matasano	peligro	PH/U	basal			PS	Península Osa-Golfito	Panamá
<i>Cryosophila grayumii</i> (2)		peligro	PH/E	basal/premontano		húmedo	PS/PC	Palmar Norte/Carara/ faldas Monte Verde/Fila de Cal	no

Continuación, flora

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otros lugares
<i>Cynometra hemitomophylla</i>	Guapinol negro	amenazada	PH/E	basal			PS/AS	Bajura pacífico central, sur y Bribí	no
<i>Dalbergia retusa</i>	Cocobolo	peligro	PH/U	basal		seco-húmedo	PN	Turrubares-Orotina/Guanacaste	México a Panamá
<i>Dracontium pittieri</i> (3)		peligro	PH/E	basal		húmedo	PS	Península Osa-Golfito, Pacífico Central	no
<i>Duroia costaricensis</i>		peligro	PH/E	basal			PS	Península Osa-Golfito	no
<i>Dussia macroprophyllata</i>	Sangregao	amenazada	PH/U	basal			PS/AN/AS	Bajura Osa, Zona norte y atlántica	Panamá
<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán real	peligro	PH/U	basal		seco	PN	Guanacaste	Florida, México a Ecuador, Antillas
<i>Hauya lucida</i>	Guayabón de montaña	peligro	PH/E	premontano		húmedo	PS/PC	Pacífico Central/Z.P. El Rodeo/Cerros de Escazú	no
<i>Huberodendron allenii</i>	Popenjoche	peligro	PH/E	basal			PS	Península Osa	no
<i>Humirastrum diguense</i>	Lorito	amenazada	PH/U	basal			PS/AN/AS	Bajura Osa, Zona atlántica	CR a Colombia
<i>Hymenolobium mesoamericanum</i>	Cola de pavo	peligro	PH/U	basal			AN/AS	zona norte/zona atlántica	Nicaragua a Panamá
<i>Hyperbaena eladionana</i>		peligro	PH/E	premontano	1500 – 1700		PC/PS	C. Escazú/C. Turrubares/Coto Brus	no
<i>Hyperbaena smilacina</i> (4)		peligro	PH/E	premontano/montano bajo			PN/AN	C. Guanacaste-Tilarán	no
<i>Inga bella</i>	Guaba	peligro	PH/E	basal			PS	Península Osa-Golfito	no
<i>Inga golfodulcensis</i>	Guaba	peligro	PH/E	basal			PS	Península Osa-Golfito	no
<i>Inga jimenezii</i>	Guaba	peligro	PH/E	basal		húmedo	PS	Península Osa-Golfito/Pacífico Central	no
<i>Inga tonduzii</i>	Guaba	peligro	PH/E	premontano/montano bajo	0 – 1700		PC/AN/PS/T/C	C. Escazú/falda cordillera Guápiles/San Ramón-Monte Verde/Tapantí/Turrialba-Cuenca Reventazón/lado atlántico C. Volcánica	no
<i>Jatropha costaricensis</i>		peligro	PH/E	basal		seco	PN	Guanacaste	no
<i>Lecythis ampla</i>	Jícaro	amenazada	PH/U	basal			AN/AS	Bajura Zona norte y atlántica	Nicaragua a suramérica
<i>Macrolobium harshorni</i>		peligro	PH/E	basal			PS/AN/AS	Península Osa-Golfito, zona norte/zona atlántica	no
<i>Macrolobium herrerae</i>		peligro	PH/E	basal			AN	Barra del Colorado	no
<i>Minquartia guianensis</i>	Manú	amenazada	PH/U	basal			PS/AN/ZN	Bajura Osa, Zona norte y atlántica	Nicaragua a suramérica
<i>Mollinedia macrophylla</i> (1)		peligro	R/E	basal/premontano			AN/C	Braulio Carrillo-Quebrada González/Rara Avis	no
<i>Mora oleifera</i>	Alcornoque	amenazada	PH/U	basal			PS/PC	Bajura cerca manglares zona sur	CR a Ecuador
<i>Myroxylon balsamum</i>	Bálsamo, Chirracá	peligro	PH/U	basal		seco-húmedo	PS/PC	Península Osa/Pacífico Central/Z.P. EL Rodeo	México a Brasil suramérica
<i>Oreomunnea pterocarpa</i>	Gavilán blanco	amenazada	PH	premontano			PS/C/T/AS	Premontano Turrilaba, Monte Verde	México y Panamá

Continuación, flora

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otros lugares
<i>Osa pulchra</i> (1)		peligro	PH/E	basal			PS	Península Osa	no
<i>Paramachaerium gruberi</i>	Sangrillo colorado	peligro	PH/U	basal			PS	Península Osa	Panamá
<i>Parkia pendula</i>	Tamarindón	peligro	PH/U	basal			PS	Península Osa	Honduras a Bolivia
<i>Parmentiera valerii</i>	Jícaro danto	peligro	PH/E	premontano/ montano bajo			PN/AN	C. Guanacaste-Tilarán	no
<i>Peltogyne purpurea</i>	Nazareno	amenazada	PH/U	basal			PS	Bajura pacífico central y sur	Panamá
<i>Persea povedae</i>	Aguacatillo	peligro	PH/E	premontano/ montano bajo			PN/AN	C. Guanacaste-Tilarán	no
<i>Platymiscium parviflorum</i>	Cristóbal, Ñambar	peligro	PH/U	basal		seco-húmedo	PC	Río Candelaria, Acosta/Guanacaste	Guatemala a CR
<i>Platymiscium pinnatum</i>	Cristóbal, Cachimbo	peligro	PH/U	basal			PS/AN/AS	Buenos Aires y Palmar Norte/zona norte	México a Venezuela
<i>Pleurothyrium golfodulcensis</i>		peligro	PH/E	basal			PS	Península Osa-Golfito	no
<i>Plinia puriscalensis</i>		peligro	PH/E	premontano		húmedo	PS	Z.P. La Cangreja	no
<i>Podocarpus costaricensis</i>	Cipresillo	peligro	PH/U/E	premontano		húmedo	T	Valle de Los Santos	no y Panamá?
<i>Podocarpus guatemalensis</i>	Pinillo	peligro	PH/U	basal			PS/AN	Península Osa/zona norte	Guatemala a Colombia
<i>Podocarpus montevertensis</i>	Cipresillo	peligro	PH/E	premontano/ montano bajo			PN	Monteverde	no
<i>Povedadaphne quadriporata</i>		peligro	PH/E/U	basal/premontano			PN/AN/C	Tortuguero/C. Tilarán/ lado atlántico de C. Volcánica	no
<i>Prioria copaifera</i>	Cativo	amenazada	PH/U	basal			AN/AS	Bajura Osa, zona atlántica	Jamaica, Nicaragua a Colombia
<i>Prumnopitys standleyi</i>	Cipresillo, Ciprés lorito	peligro	PH/E/U	montano bajo	1500 o más		T/C	C. Talamanca/C. Volcánica Central	no
<i>Psidium savannarum</i> (1)		peligro	PH/E	basal/premontanc montano bajo			PS/PN/AN	Buenos Aires/V. Cacao	no
<i>Psychotria turrubarensis</i> (1)		peligro	PH/E	premontano	1500 – 1700	húmedo	PS/PC/T	Z.P. La Cangreja/C. Turrubares/ Las Tablas-Coto Brus	no
<i>Qualea paraensis</i>	Areno	amenazada	PH/U	basal			PS/AN	zona norte, bajura de Osa	CR a suramérica
<i>Rondeletia povedae</i> (1)		peligro	PH/E	basal/premontano		húmedo	PS	Carara/Z.P. La Cangreja	no
<i>Sclerolobium costaricense</i>	Tostado	peligro	PH/E/U	basal			AN/AS	zona norte/zona atlántica	no
<i>Sideroxylon capiri</i>	Tempisque	amenazada	PH/U	basal/premontano			PN/PS	Bajura pacífico seco y térraba	México a Panamá
<i>Stenanona costaricensis</i>		peligro	PH/E	basal/premontano			AN/C	Bijagua de Upala/faldas C. Guanacaste- Tilarán/lado atlántico de C. Volcánica	no
<i>Stephanopodium costaricense</i>		peligro	PH/E	basal		húmedo	PS/AN/AS	Península Osa-Golfito/Pacífico Central/zona norte/zona atlántica	no

Continuación, flora

Especie	Nombre común	Situación	Causas*	Piso	Altitud	Provincia humedad	Región**	Sitio	Otros lugares
<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	peligro	PH/U	basal		seco	PN	Bajura pacífico norte	México, Islas de Caribe
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	amenazada	PH/U	basal		seco	PN/ZN/PC	Guanacaste/Los Chiles/pacífico central	México a suramérica, Bolivia y Las Antillas no
<i>Symplocos povedae</i>		peligro	PH/E	premontano/ montano bajo			PN/AN	C. Guanacaste-Tilarán	
<i>Tabebuia guayacan</i>	Corteza	amenazada	PH/U	basal/premontano			PS/AN/AS/ PC	Bajura Osa, Pacífico Central, zona norte	México a Colombia
<i>Tachigali versicolor</i>	Reseco	amenazada	PH/U	basal			PS	Bajura Osa, Pacífico Central	CR a Colombia
<i>Talauma gloriensis</i>	Magnolia	peligro	PH/E/U	basal/premontano montano bajo	menos 1200		PS/AN/AS/ PN/T/C	Península Osa-Golfito/zona norte/ zona atlántica/C. Guanacaste-Tilarán/ Turrialba-Cuenca Reventazón/ lado atlántico C. Volcánica	no
<i>Unonopsis theobromifolia</i>		peligro	PH/E	basal		húmedo	PS	Península Osa-Golfito/Pacífico Central	no
<i>Vantanea barbourii</i>	Chiricano	amenazada	PH/U	basal			PS/AN/AS	Bajura Osa, zona norte y atlántica	Nicaragua a Panamá
<i>Zygia brenesii</i>		peligro	PH/E	premontano/ montano bajo	1500 - 1700		PN/AN	C. Turrubares/C. Guanacaste-Tilarán	no
<i>Zygia rubiginosa</i> (1)		peligro	PH/E	basal			PS	Península Osa	no

Fuente: Informe de consultoría de Quirico Jiménez (1999), para el Instituto Meteorológico Nacional.

*Amenazas: PH: pérdida de hábitat, E: endémica, U: Uso, R: rara.

** Regiones: AN: Atlántico Norte, AS: Atlántico Sur, PN: Pacífico Norte, PS: Pacífico Sur, VC: Valle Central, C: Cordillera Volcánica Central y Guanacaste, T: Talamanca, ZN: Zona Norte

(1): arbusto, (2): palma, (3): hierba, (4): bejuco. El resto son árboles.

ANEXO L

**LONGITUD DEL LITORAL DEL AREA DE ESTUDIO
TOTAL Y POR CANTON**

LONGITUD TOTAL 26/

HOJA MAPA BASICO	CURVIMETRO	ESCALIMETRO	LONGITUD	
	(Lectura ^{27/} en mm)	(Lectura ^{28/} en mm)	Promedio (kms)	Total (metros)
Chapernal	(37) = 18,5 km	(378) = 18,9 km	18,7	18.700
Golfo	(26) = 13,0 km 29/ (157) = 15,7 km 30/ Total: = 28,7 km	(278) = 13,9 km 29/ (1.490) = 14,9 km 30/ Total: = 28,8 km	28,8	28.800
Barranca	(47) = 23,5 km	(472) = 23,6 km	23,6	23.600
Tárcoles	(23) = 11,5 km	(229) = 11,5 km	11,5 km	11.500
TOTAL:				82.600

26/ Determinado sobre el borde del litoral, indicado en las hojas del mapa básico de Costa Rica, escala 1:50.000; excepto el sector de la flecha de arena donde se ubica la ciudad de Puntarenas, que se midió en la respectiva hoja. escala 1:10.000.

27/ En escala 1:50.000: un milímetro (mm) igual 1.000 metros. En escala 1:10.000: un milímetro (mm) igual a 100 metros.

28/ En escala 1:50.000: un milímetro (mm) igual 50 metros. En escala 1:10.000: un milímetro (mm) igual 10 metros.

29/ Corresponde al sector, principalmente de manglares, entre el límite noroeste del Area de Estudio y la boca del estero Chacarita (Coordenadas en metros: 218.475N - 450.315E), y de la Angostura, orilla norte (Coordenadas en metros: 218.305N - 450.200E), y en la orilla sur del litoral (218.190N - 450-200E) hacia el sureste hasta el borde de la hoja "Golfo" (Ver cuadro A, en el que se detalla la longitud del sector entre punta Morales y estero Chacarita, y de la parte sur del litoral, desde la Angostura hasta el borde de la hoja "Golfo", distrito Chacarita).

30/ Corresponde al sector de la flecha de arena, donde se localiza la ciudad Puntarenas; desde la Angostura, orilla norte, (Coordenadas en metros: 218.305N - 450.200E) hacia el oeste hasta La Punta; luego hacia el este hasta la Angostura, orilla sur (Coordenadas en metros: 218.190N - 450.200E). Medido en el mapa Ciudad Puntarenas, escala 1:10.000.

CUADRO A

HOJA	CURVIMETRO			ESCALIMETRO		
	Manglar	Litoral (Chacarita)	TOTAL	Manglar	Litoral (Chacarita)	TOTAL
GOLFO	17,5	8,5	(26)	189 mm	89 mm	(278)

LONGITUD POR CANTON 26/

CANTON	HOJA MAPA BÁSICO	CURVIMETRO	ESCALIMETRO <u>28/</u>	LONGITUD	
		<u>27/</u> (Lectura en mm)	(Lectura en mm)	Promedio (kms)	Total (metros)
PUNTARENAS	Chapernal	(37) = 18,5 km	(378) = 18,9 km	18,7	18.700
	Golfo	(26) = 13,0 km <u>29/</u> (157) = 15,7 km <u>30/</u>	(278) = 13,9 km <u>29/</u> (1.490) = 14,9 km <u>30/</u>	28,8	28.800
		Total: = 28,7 km	Total: = 28,8 km		
	Barranca	(4) = 2,0 km	(40) = 2,0 km	2,0	2.000
TOTAL CANTON:					49.500
ESPARZA	Barranca	(31) = 15,5 km <u>31/</u>	(305) = 15,3 km <u>31/</u>	15,4	15.400
TOTAL CANTON:					15.400
GARABITO	Barranca	(12) = 6,0 km	(125) = 6,3 km	6,2 km	6.200
	Tárcoles	(23) = 11,5 km	(229) = 11,5 km	11,5 km	11.500
TOTAL CANTON:					17.700
TOTAL LITORAL:					82.600

26/ Determinado sobre el borde del litoral, indicado en las hojas del mapa básico de Costa Rica, escala 1:50.000.

27/ En escala 1:50.000: un milímetro (mm) igual 1.000 metros. En escala 1:10.000: un milímetro (mm) igual a 100 metros.

28/ En escala 1:50.000: un milímetro (mm) igual 50 metros. En escala 1:10.000: un milímetro (mm) igual 10 metros.

29/ Corresponde al sector, principalmente de manglares, entre el límite noroeste del Area de Estudio y la boca del estero Chacarita (Coordenadas en metros: 218.475N - 450.315E), y de la Angostura, orilla norte (Coordenadas en metros: 218.305N - 450.200E), y en la orilla sur del litoral (218.190N - 450-200E) hacia el sureste hasta el borde de la hoja "Golfo" (Ver cuadro A, en el que se detalla la longitud del sector entre punta Morales y estero Chacarita, y de la parte sur del litoral, desde la Angostura hasta el borde de la hoja "Golfo", distrito Chacarita).

30/ Corresponde al sector de la flecha de arena, donde se localiza la ciudad Puntarenas; desde la Angostura, orilla norte, (Coordenadas en metros: 218.305N - 450.200E) hacia el oeste hasta La Punta; luego hacia el este hasta la Angostura, orilla sur (Coordenadas en metros: 218.190N - 450.200E). Medido en el mapa Ciudad Puntarenas, escala 1:10.000.

31/ Este dato se obtuvo sumando las longitudes, determinadas tanto con el curvímetero como con el escalímetro, en la hoja Barranca, que corresponde al litoral de Puntarenas y Garabito, y luego restándolo de la longitud total del litoral en la citada hoja. (Ver cuadro B).

CUADRO B

CANTON	HOJA MAPA	CURVIMETRO <u>27/</u>	ESCALIMETRO <u>28/</u>	LONGITUD	
PUNTARENAS	Barranca	(4) = 2,0 km	(40) = 2,0 km	2,0	2.000
GARABITO	Barranca	(12) = 6,0 km	(125) = 6,3 km	6,2	6.200
TOTAL		(16) = 8,0 km	(165) = 8,3 km	8,2	8.200
TOTAL HOJA		(47) = 23,5 km	(472) = 23,6 km	23,6	23.600
ESPARZA	Barranca	(31) = 15,5 km <u>31/</u>	(307) = 15,4 km <u>31/</u>	15,4	15.400

REGISTRO DE SEDIMENTOS EN SUSPENSION**CUENCA N° 80 Río Barranca ESTACION LIMNIGRAFICA: Guapinol (80-22-2)****Ubicación:****10° 02' 56" Latitud Norte****84° 35' 10" Longitud Oeste****Elevación:****240 m.s.n.m****Area drenaje:****203,1 km2 (40% de la cuenca)**

AÑO IDROLOGICO	TOTAL	M/KM2
1977-78	15.692	77
1978-79	40.414	199
1979-80	82.701	407
1980-81	73.998	364
1981-82	89.349	440
1982-83	42.354	209
1983-84	58.702	289
1984-85	133.292	656
1985-86	56.046	276
1986-87	15.757	78

CUENCA N° 84 Río Grande de Tárcoles ESTACION LIMNIGRAFICA: Guapinol (80-22-2)**Ubicación:****10° 02' 56" Latitud Norte****84° 35' 10" Longitud Oeste****Elevación:****240 m.s.n.m****Area drenaje:****203,1 km2 (40% de la cuenca)**

AÑO HIDROLOGICO	TOTAL	M/KM2
1968-69	1.123.320	714
1969-70	2.683.240	1.537
1970-71	2.899.303	1.661
1971-72	2.501.357	1.433
1972-73	556.697	319
1973-74	1.893.294	1.085
1974-75	1.460.435	837
1975-76	1.550.203	868
1976-77	486.728	279
1977-78	381.966	219
1978-79	847.454	486
1979-80	1.396.558	800
1980-81	1.085.118	622
1981-82	1.396.952	800
1982-83	722.906	414
1983-84	508.433	291
1984-85	1.265.828	725
1985-86	841.881	482
1986-87		

FUENTE:

Departamento de Hidrología, Instituto Costarricense de Electricidad.

CONSTRUCCIONES POR CANTON Y DISTRITO A/

Características del sector y cantidad de construcciones

CANTON 1 PUNTARENAS

DISTRITO	SECTOR	CARACTERISTICAS	CANT.
1 Puntarenas	Desde La Punta (extremo oeste de la ciudad de Puntarenas), hasta la cuadra al oeste de las instalaciones del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). (<i>Mapa Dirección General de Estadística y Censos, Cantón 1 Puntarenas, Distrito 1 Puntarenas, Sección A</i>).	- En este sector se localiza la mayor densidad de construcciones de la ciudad Puntarenas, donde se concentran las principales actividades culturales, sociales, económicas y políticas de la ciudad cabecera de la provincia 6 Puntarenas. - En el litoral norte de la flecha de arena, aldeaño al estero, se localizan embarcaderos, y muelles, del principal centro pesquero del litoral Pacífico del país, los cuales también se utilizan para los "ferry's" y embarcaciones que brindan el servicio de cabotaje y turístico a las islas del golfo de Nicoya y a la península del mismo nombre, y también varios astilleros, principalmente para los barcos camaroneros. Terminal de buses y del Ferrocarril Eléctrico al Pacífico (En desuso). - Entre las principales edificaciones se destacan las instalaciones de los Tribunales de Justicia, centros regionales de la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional, así como el Colegio Universitario de Puntarenas, dos colegios, cuatro escuelas y un centro preescolar. Hay una biblioteca pública, una casa de la cultura, un museo histórico marino. - En lo referente a servicios públicos hay agencias bancarias del Banco de Costa Rica, Banco Nacional de Costa Rica, Banco Popular y de Desarrollo Comunal, Banco Crédito Agrícola de Cartago. Oficina de Correo, Regional de la Dirección General de la Tributación Directa, Regional del Registro Civil, Regional del Instituto Mixto de Ayuda Social, Regional del Ministerio de Trabajo, Cruz Roja Costarricense, Estación de Bomberos, Palacio Municipal, Comandancia de Plaza (Ministerio de Seguridad Pública). - En el aspecto de salud se encuentra un centro integrado de servicios de salud, una clínica de la Caja Costarricense de Seguro Social, una Clínica del Instituto Nacional de Seguros, un centro CEN-CINAI. Así también hay un albergue para niños en riesgo social. - Para actividades recreativas y deportivas se cuenta con un estadio, varias canchas para fútbol, baseball, basketball, gimnasios municipal y del colegio, varios parques y otras áreas verdes. - En el litoral sur de la flecha de arena de Puntarenas, se localizan las principales construcciones destinadas a la actividad turística como: hoteles (Tioga, Rivera, Las Hamacas, Oasis del Pacífico, Principal), cabinas, servicios relacionados con la misma (restaurantes, so-das, etc). En este sector se está remodelando el antiguo muelle, con el fin de utilizarlo para actividades turísticas, atraque de cruceros, y se está construyendo unas instalaciones para la venta de artesanía, lo cual forma parte del proyecto "Puntarenas por Siempre", el cual es financiado por el gobierno de Taiwan. - En La Punta hay un centro turístico municipal, con piscina y otras facilidades para el esparcimiento. - Las edificaciones destinadas a locales comerciales (tiendas, farmacias, librerías, supermercado, almacenes, etc., se concentran en unas ocho bloques o manzanas, al sur del mercado municipal.	3.953
	Desde las instalaciones del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) hasta el límite con el distrito 12 Chacarita, en La Angostura. (<i>Mapa Dirección General de Estadística y Censos, Cantón 1 Puntarenas, Distrito 1 Puntarenas, Sección B</i>).	- Predominan las construcciones de vivienda y para esparcimiento (Hoteles, cabinas). No presenta densidad de construcciones. - En el litoral norte de la flecha de arena, aldeaño al estero sobresalen las construcciones de uso turístico recreativo: Costa Rica Yatch Club, hoteles (Portobello, Colonial), cabinas, servicio de lancha; así como astilleros y talleres de reparación de embarcaciones. - En el sector se encuentran instalaciones del Centro Regional de la Universidad de Costa Rica, Instituto Nacional de Aprendizaje y una escuela. - También hay una empacadora de café, tanques de agua del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y talleres de servicio, principalmente para embarcaciones.	530
	Desde el estero del Pacífico (Pirara) límite con el distrito 2 Pitahaya y quebrada El Palo hasta el río Naranjo y su afluente la quebrada Gata, límites con el distrito 12 Chacarita. (<i>Mapa Dirección General de Estadística y Censos, Cantón 1 Puntarenas, Distrito 1 Puntarenas, Sección Norte</i>).	A unos 600 metros del borde norte del manglar, se localizan las instalaciones de la Hacienda El Palmar (Ingenio, comedor, taller).	22

CONSTRUCCIONES POR CANTON Y DISTRITO A/**Características del sector y cantidad de construcciones.****CANTON 1 PUNTARENAS**

8	SECTOR	CARACTERISTICAS	CANT
2 Pitahaya	Desde el límite con el distrito 3 Chomes, estero María Sánchez, en la desembocadura del río Guacimal hasta el estero del Pacífico (Pirata ^{*/}) y quebrada El Palo, límite con el distrito 1 Puntarenas. (<i>Mapa Dirección General de Estadística y Censos, Cantón 1 Puntarenas, Distrito 2 Pitahaya, Sección Sur</i>).	El sector litoral corresponde a manglares, con los siguientes esteros Manzanillo, Tablón, Ramas, Carao, Pelusa, Puerto Alto, La Botija, Pitahaya Vieja, Pitahaya Nueva, además de los esteros que son límites distritales.	46
3 Chomes	Desde el estero Morales hasta el estero María Sanchez, en la desembocadura del río Guacimal, límite con el distrito 2 Pitahaya. (<i>Mapa Dirección General de Estadística y Censos, Cantón 1 Puntarenas, Distrito 3 Chomes</i>).	- En el sector predominan los manglares, con los siguientes esteros Cocoroca, Chomes, Tendal y Cantón; además del estero María Sánchez, límite distrital. Alrededor a algunos manglares, se encuentran salinas y estanques para el cultivo de camarones, que anteriormente fueron áreas de manglares. - En punta Morales están las instalaciones de la Liga de la Caña de Azúcar, con un muelle, bodega de almacenamiento de azúcar, una banda transbordadora, para la exportación de este producto agrícola, así como las respectivas instalaciones administrativas. - Alrededor al estero Morales, fuera del Área de Estudio, están las instalaciones del Centro Investigación Marina, administrado por la Universidad Nacional. - Próximo al estero Chomes, se localiza la villa Chomes, cabecera del distrito del mismo nombre; con 286 construcciones (Un 69% de las edificaciones consideradas dentro del área analizada, en este distrito. Cuadrante urbano que tiene escuela, centro de salud, biblioteca, iglesia, plaza de deportes; así como establecimientos comerciales.	412
12 Chacarita	- Las construcciones determinadas corresponden, en el: - Sector litoral, desde el límite con el distrito 1 Puntarenas, al oeste; en La Angostura hasta el río Barranca, límite con el cantón 2 Esparza. - Resto del distrito, desde el estero Chacarita, al oeste, parte del límite con el distrito 1 Puntarenas, hasta el barrio Lindavista al este; cubriendo hasta el borde del manglar, en la parte noroeste del distrito. (<i>Mapa Dirección General de Estadística y Censos, Cantón 1 Puntarenas, Distrito 12 Chacarita</i>).	- En el sector litoral hasta la desembocadura del río Barranca, límite con el cantón 2 Esparza, se localizan unas 387 construcciones (Un 75% del total consideradas del Área de Estudio, en este distrito. En él está ubicado el Hospital Monseñor Sanabria, así como casas de veraneo, cabinas y tres hoteles: San Isidro, Roble y Fiesta. Este último hotel, dada su cercanía a la línea de costa, se considera que a un mediano plazo tendrá serios problemas de erosión marina. - En este distrito se concentra una alta densidad de construcciones, al norte y sur del canal artificial a las instalaciones de FERTICA. Esta área era parte de manglares; los cuales fueron cortados con el propósito de construir viviendas para la población, principalmente de escasos recursos económicos. - Se localizan las instalaciones de FERTICA, en las que se procesa y producen fertilizantes agroquímicos. - Hay un liceo, cinco escuelas, una clínica de la Caja Costarricense de Seguro Social, un mercado, y el cementerio de la ciudad de Puntarenas. - Existe una pista de aterrizaje abandonada, de un kilómetro y medio de longitud.	5.532

*/ En el mapa de la Ciudad de Puntarenas, Escala 1:10.000, editado por el Instituto Geográfico Nacional, aparece con este topónimo.

TOTAL PUNTARENAS: 10.545

CONSTRUCCIONES POR CANTON Y DISTRITO A**Características del sector y cantidad de construcciones.****CANTON 2 ESPARZA**

DISTRITO	SECTOR	CARACTERISTICAS	CANT
1 Espiritú Santo	Desde el río Barranca, límite con el cantón 1 Puntarenas hasta el estero Mata de Limón límite con el distrito 2 San Juan Grande; con una longitud en el litoral de 6,5 kms; es decir un 42 % del total del cantón. <i>(Mapa Dirección General de Estadística y Censos, Cantón 2 Esparza, Distrito 1 Espiritú Santo, Parte A).</i>	- En este sector se localizan los poblados de Mata de Limón y Caldera; así como las playas Doña Ana (Propiedad del Instituto Costarricense de Turismo), Pirata, y Caldera. - Comprende parte de la Reserva Portuaria de Caldera, creada y delimitada por Ley N° 5582, de octubre 11 de 1974. Reserva que fue ampliada por Ley N° 6309, de enero 04 de 1979 y por Decreto Ejecutivo N° 11.494-T, de mayo 19 de 1980. A esta reserva no se le aplican las disposiciones de la Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre, N° 6042, de marzo 02 de 1977. - Los principales centros turísticos son playa Doña Ana y Mata de Limón (parte del poblado).	229
2 San Juan Grande	Desde el estero Mata de Limón, límite con el distrito 1 Espiritú Santo hasta el río Jesús María, límite con el cantón 11 Garabito; con una longitud en el litoral de 9,0 kms; es decir un 58 % del total del cantón. <i>(Mapa Dirección General de Estadística y Censos, Cantón 2 Esparza Distrito 2 San Juan Grande).</i>	- En este sector se encuentran los poblados Tivives, aledaño al litoral, con 83 construcciones, principalmente cabinas, restaurantes, salón comunal, iglesia y un puesto de la Guardia de Asistencia Rural, y Salinas, localizado al norte del manglar de Mata de Limón. Así como las playas Corralillo y Tivives. - Comprende el resto de la Reserva Portuaria de Caldera, creada y delimitada por Ley N° 5582, en donde se localizan las instalaciones del puerto de Caldera.. - Al suroeste del estero de Mata de Limón y al oeste del manglar del mismo nombre, se encuentra el principal núcleo del centro turístico Mata de Limón, que cuenta con escuela, centro de salud, iglesia, restaurantes, hotel; predominando las cabinas, que son unas 116 construcciones. - Al este del manglar de Mata de Limón, se localizan unos estanques para la extracción de sal. - También se localizan las instalaciones portuarias de Caldera, principal puerto para el comercio exterior, en el litoral Pacífico del país; donde arriban cruceros. - Al sur este del poblado de Tivives y al oeste del manglar del mismo nombre, se localiza el desarrollo turístico de la Cooperativa de Tivives, R.L., con 97 construcciones: cabinas y casas de veraneo.	449

TOTAL ESPARZA: 678

CONSTRUCCIONES POR CANTON Y DISTRITO A/

Características del sector y cantidad de construcciones.

CANTON 11 GARABITO

DISTRITO	SECTOR	CARACTERISTICAS	CANT
2 Tárcos	Desde el río Jesús María, límite con el cantón 2 Esparza hasta el río Tárcos; con una longitud en el litoral de 12,5 kms; es decir un 72 % del total del cantón, en el Area de Estudio. <i>(Mapa Dirección General de Estadística y Censos, Cantón 11 Garabito, Distrito 2 Tárcos, Parte Norte).</i>	- En este sector se localizan las playas Bajamar, Guacalillo y Carrizal de Bajamar y los poblados: Tivives (Peñón de), Bajamar, Pigres y Carrizal de Bajamar. - La ocupación de la zona restringida, casi en su totalidad es de uso turístico. - Este sector, dada su gran extensión (72% de su litoral) y con un 33% de las construcciones existentes en toda la longitud del litoral cantonal, en el Area de Estudio, tiene muy pocas edificaciones. Aunque, en playa Bajamar recientemente se ha originado un gran desarrollo de construcciones, de varias Cooperativas y Asociaciones. - Cuenta con servicio de electricidad, agua, y en algunas partes con alumbrado público.	195
	Desde el río Tárcos hasta la quebrada Pila (sur de punta Mala); con una longitud en el litoral de 4,8 kms; es decir un 28 % del total antonal en el Area de Estudio <i>(Mapa Dirección General de Estadística y Censos, Cantón 11 Garabito, Distrito 2 Tárcos, Parte Sur).</i>	- En este sector se encuentran los poblados Tárcos, Playa Azul y Pógeres.. - Tárcos tiene escuela, iglesia, plaza de futbol, cementerio, hotel, y varios locales comerciales; con 302 construcciones. - Playa Azul con 166 construcciones, de las cuales unas 55 son cabinas y casas para veranear. Pógeres tiene unas 25 casas de habitación, principalmente de los pescadores artenasaes del sector. - Dada la cantidad de construcciones en este sector del litoral (496), en una longitud de cerca de cinco kilómetros, registra una alta densidad de edificaciones.	496

TOTAL GARABITO: 691

TOTAL CONSTRUCCIONES POR CANTON

- PUNTARENAS	10.545
- ESPARZA	678
- GARABITO	691

TOTAL AREA DE ESTUDIO 11.914

A/ La cantidad de construcciones se determinó, basándose en el conteo efectuado en las respectivas copias heliográficas de los mapas por distrito, elaborados por el Departamento de Cartografía, de la Dirección General de Estadística y Censos.

ANEXO M

TABLA VALORES

PUNTARENAS

**DIRECCION GENERAL LA TRIBUTACION DIRECTA
ADMINISTRACION REGIONAL PUNTARENAS
SECCION AVALUOS**

Elaborado: Ing. Agr. Shirley Chan O.
Ing. Agr. José L. Palacios A.

Jefe Sección: Ing Agr. Beatriz Cuendis O.

Fecha: Junio: 1997.

**CUADRO 1: ZONAS HOMOGENEAS DEL DISTRITO 1 PUNTARENAS
(Secciones A y B)**

ZONA	AREA m2	VALOR /m2 ¢	PEND %	FRENTE m	TIPO VIA	SERV. 1	SERV. 2	REG.	NIV.	UBL.	DESTINO
1	200	30.000	0	10	3	4	16	1	0	5	Comercio 3.
2	200	20.000	0	10	3	4	16	1	0	5	Comercio 2.
3	200	15.000	0	10	3	4	16	1	0	5	Comercio 1.
4	400	11.500	0	15	3	4	16	1	0	5	ZI-1 B° El Carmen.
5	400	10.000	0	15	3	4	16	1	0	5	ZI-1 El Cocal.
6	200	10.000	0	10	3	4	16	1	0	5	Zona Transición: Comercial/Residencial.
7	200	7.000	0	10	3	4	16	1	0	5	Residencial 2- B° El Carmen.
8	200	5.000	0	10	3	4	16	1	0	5	Residencial 2 El Cocal.

CUADRO 6: ZONA HOMOGENEA RURAL DEL DISTRITO 2 PITAHAYA (sur)

ZONA	AREA Ha.	VALOR/Ha ¢	PEND. %	TIPO VIA	SERV. 2	HIDROL.	SUELOS
25	25	400.000	5	4	11	4	III

LOTES EN ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO 2 PITAHAYA (sur)

ZONA	AREA m2	VALOR/m2 ¢	PEND. %	FRENTE m	TIPO VIA	SERV. 1	SERV. 2	REG.	NIV.	UBL.	DESTINO
25	425	750	0	12	4	1	14	1	0	5	Pitahaya.
25	425	500	0	12	4	1	14	1	0	5	Resto lotes rural.

TABLA VALORES**PUNTARENAS**

**DIRECCION GENERAL LA TRIBUTACION DIRECTA
ADMINISTRACION REGIONAL PUNTARENAS
SECCION AVALUOS**

Elaborado: Ing. Agr. Rodolfo Muñoz M.

Br. Arq. Luis Alonso C.

Jefe Sección: Ing Agr. Beatriz Cuendis O.

Fecha: Febrero: 1997.

CUADRO 11: ZONA HOMOGENEA RURAL DEL DISTRITO 3 CHOMES

ZONA	AREA Ha.	VALOR/Ha ¢	PEND. %	TIPO VIA	SERV. 2	HIDROL.	SUELOS
33	20	450.000	20	1	16	4	III

LOTES EN ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO 3 CHOMES

ZONA	AREA m2	VALOR/m2 ¢	PEND. %	FRENTE m	TIPO VIA	SERV. 1	SERV. 2	REG.	NIV.	UBL.	DESTINO
33	500	2.000	0	13	3	1	14	1	0	5	San Gerardo.
33	500	1.500	0	13	3	1	16	1	0	5	Chomes, Punta Morales.
33	500	1.000	0	13	4	1	14	1	0	5	Morales, Lagarto sur Malinche, Yomale, Laberinto, Sarmiento, Pita.
33	500	500	0	13	4	1	14	1	0	5	Resto del distrito.

TABLA VALORES

PUNTARENAS

**DIRECCION GENERAL LA TRIBUTACION DIRECTA
ADMINISTRACION REGIONAL PUNTARENAS
SECCION AVALUOS**

Elaborado: Ing. Agr. Rodolfo Muñoz M.

Br. Arq. Luis Alonso C.

Jefe Sección: Ing Agr. Beatriz Cuendis O.

Fecha: Febrero, 1997.

**CUADRO 3: ZONAS HOMOGENEAS DEL DISTRITO
12 CHACARITA**

ZONA	AREA Ha.	VALOR/Ha ¢	PEND. %	TIPO VIA	SERV. 2	HIDROL.	SUELOS
9	1	8.000.000	0	2	16	4	III

**LOTES EN ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO
12 CHACARITA**

ZONA	AREA m2	VALOR/m 2 ¢	PEND. %	FRENTE m	TIPO VIA	SERV. 1	SERV. 2	REG.	NIV.	UBL.	DESTINO
10	350	5.000	0	12	3	4	16	1	0	6	Los Corrales. Desde la vuelta de Chacarita, entrando por la calle que pasa por el Hospital Monseñor Sanabria hasta la desembocadura del río Barranca.
11	200	3.000	0	0	2	1	16	1	0	6	Frente a avenida Alberto Echandi. Tres Marías. San Isidro (parte sur). Cinco Estrellas. La Chira.
12	200	2.000	0	12	3	1	16	1	0	6	Chacarita (afuera). Calle principal de 20 de Noviembre. Carrizal. Urbanización Monseñor Sanabria. San Isidro (parte norte).
13	200	1.500	0	10	2	1	16	1	0	6	Frente Costanera, desde INCOP hasta Zona Franca.
14	200	1.000	0	10	3	4	16	1	0	6	Resto del distrito.

TABLA VALORES

ESPARZA

**DIRECCION GENERAL LA TRIBUTACION DIRECTA
ADMINISTRACION REGIONAL PUNTARENAS
SECCION AVALUOS**

Elaborado: Ing. Agr. Gerardo Ramírez
Ing. Civil Arturo Morales M.

Jefe Sección: Ing Agr. Beatriz Cuendis O.

Fecha: Febrero, 1997.

ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO 1 ESPIRITU SANTO (Parte A)

ZONA	AREA Ha.	VALOR/Ha ¢	PEND. %	TIPO VIA	SERV. 2	HIDROL.	SUELOS
9	7	500.000	10	4	14	4	III
11	7	300.000	20	4	14	4	VI
12	7	1.000.000	5	2	16	4	VII

**LOTES EN ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO
1 ESPIRITU SANTO (Parte A)**

ZONA	AREA m2	VALOR/m 2 ¢	PEND. %	FRENTE m	TIPO VIA	SERV. 1	SERV. 2	REG.	NIV.	UBL.	DESTINO
9	2.000	1.000	5	20	4	1	16	1	0	5	Residencial/Rural.
11	300	3.000	2	10	3	1	16	1	0	5	Caldera, Mata de Limón (Oeste).
11	2.000	1.000	5	20	4	1	14	1	0	5	Residencial/Rural.
12	300	3.000	2	10	3	1	16	1	0	5	Doña Ana alrededores.

TABLA VALORES

ESPARZA

**DIRECCION GENERAL LA TRIBUTACION DIRECTA
ADMINISTRACION REGIONAL PUNTARENAS
SECCION AVALUOS**

Elaborado: Ing. Agr. Gerardo Ramírez V.

Ing. Civil Arturo Morales M.

Jefe Sección: Ing Agr. Beatriz Cuendis O.

Fecha: Febrero, 1997.

ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO 2 SAN JUAN GRANDE

ZONA	AREA Ha.	VALOR/Ha ¢	PEND. %	TIPO VIA	SERV. 2	HIDROL.	SUELOS
11	7	300.000	20	4	14	4	VI
12	7	1.000.000	5	2	16	4	VII
13	7	3.000.000	5	1	16	4	III

**LOTES EN ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO
2 SAN JUAN GRANDE**

ZON A	AREA m2	VALOR/m 2 ¢	PEND. %	FRENTE m	TIPO VIA	SERV. 1	SERV. 2	REG.	NIV.	UBI.	DESTINO
11	2.000	1.000	5	20	4	1	14	1	0	5	Residencial/Rural.
12	1.500	1.000	5	25	4	1	16	1	0	5	Residencial/Rural.
12	300	3.000	2	10	3	1	16	1	0	5	Mata de Limón (Este). Tivives.
13	1.000	3.000	2	20	1	1	16	1	0	5	Residencial/Rural.

TABLA VALORES**GARABITO**

**DIRECCION GENERAL LA TRIBUTACION DIRECTA
ADMINISTRACION REGIONAL PUNTARENAS
SECCION AVALUOS**

Elaborado: Ing. Agr. Rodolfo Muñoz M.
Br. Arq. Luis Alonso Castillo N.

Jefe Sección: Ing Agr. Beatriz Cuendis O.

Fecha: Febrero, 1997.

ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO 2 TARCOLES (Sector sur)

ZONA	AREA	VALOR/Ha	PEND.	TIPO	SERV.	HIDROL.	SUELOS
	Ha.	¢	%	VIA	2		
10	5	600.000	5	2	16	4	II
11	5	500.000	50	2	16	4	VIII
12	5	1.000.000	35	2	16	4	VII
13	5	2.000.000	60	3	16	4	VII

LOTES EN ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO 2 TARCOLES (Sector sur)

ZONA	AREA	VALOR/m	PEND	FRENTE	TIPO	SERV 1	SERV 2	REG.	NIV.	UBL.	DESTINO
	m2	2 ¢	%	m	VIA						
10	300	1.500	5	10	3	1	16	1	0	5	Tárcoles.
10	300	1.000	5	10	3	1	16	1	0	5	Resto de la zona.
11	300	1.500	5	10	3	1	16	1	0	5	Residencial/Rural. *
12	300	3.000	5	10	2	1	16	1	0	5	Residencial/Rural. *
13	300	15.000	5	10	3	1	16	1	0	5	Residencial/Turístic a *

* Fuera del Area de Estudio.

TABLA VALORES

GARABITO

**DIRECCION GENERAL LA TRIBUTACION DIRECTA
ADMINISTRACION REGIONAL PUNTARENAS
SECCION AVALUOS**

Elaborado: Ing. Agr. Rodolfo Muñoz M.
Br. Arq. Luis Alonso Castillo N.

Jefe Sección: Ing Agr. Beatriz Cuendis O.

Fecha: Febrero, 1997.

ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO 2 TARCOLES (Sector norte)

ZONA	AREA	VALOR/Ha	PEND.	TIPO	SERV. 2	HIDROL.	SUELOS
	Ha.	¢	%	VIA			
14	5	600.000	10	4	11	4	IV
15	5	300.000	10	4	11	4	VII
16	Manglar	A	IV	G	L	E	----
17	5	500.000	5	4	11	4	IV
18	5	1.000.000	5	2	16	5	III

**LOTES EN ZONAS HOMOGENEAS RURALES DEL DISTRITO 2 TARCOLES
(Sector norte)**

ZONA	AREA	VALOR/m2	PEND.	FRENTE	TIPO	VIA	SERV. 1	SERV. 2	REG	NIV.	UBL.	DESTINO
	m2	¢	%	m								
14	300	2.000	5	10	4		1	15	1	0	5	Bajamar.
14	300	1.500	5	10	4		1	11	1	0	5	Resto de la zona.
15	300	1.000	5	10	4		1	14	1	0	5	Residencial/Rural
17	300	1.000	5	10	4		1	14	1	0	5	Residencial/Rural
18	300	1.500	5	10	2		1	15	1	0	5	Lagunilla.
18	300	1.000	5	10	4		1	14	1	0	5	Resto de la zona.

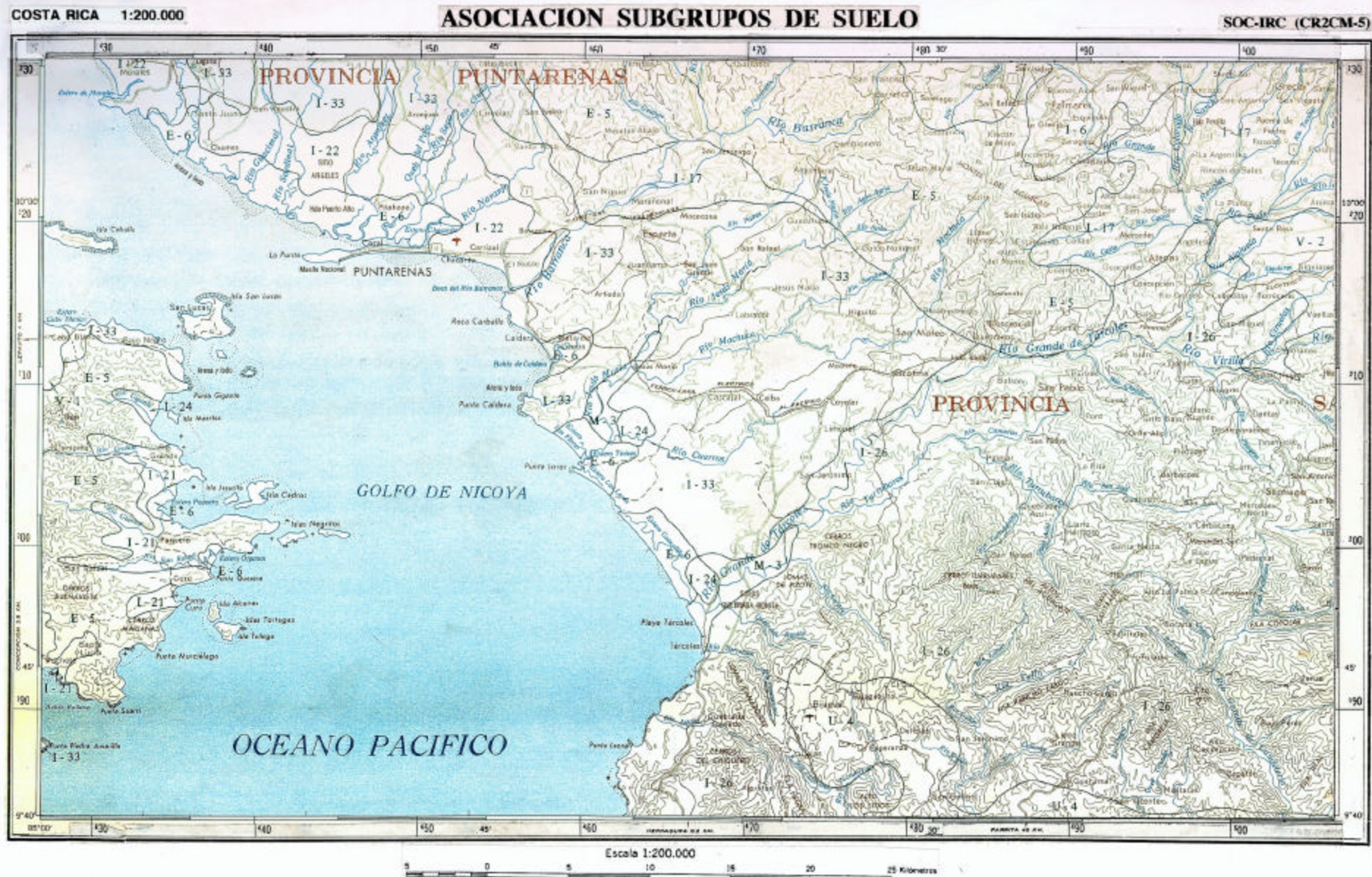
Anexo N

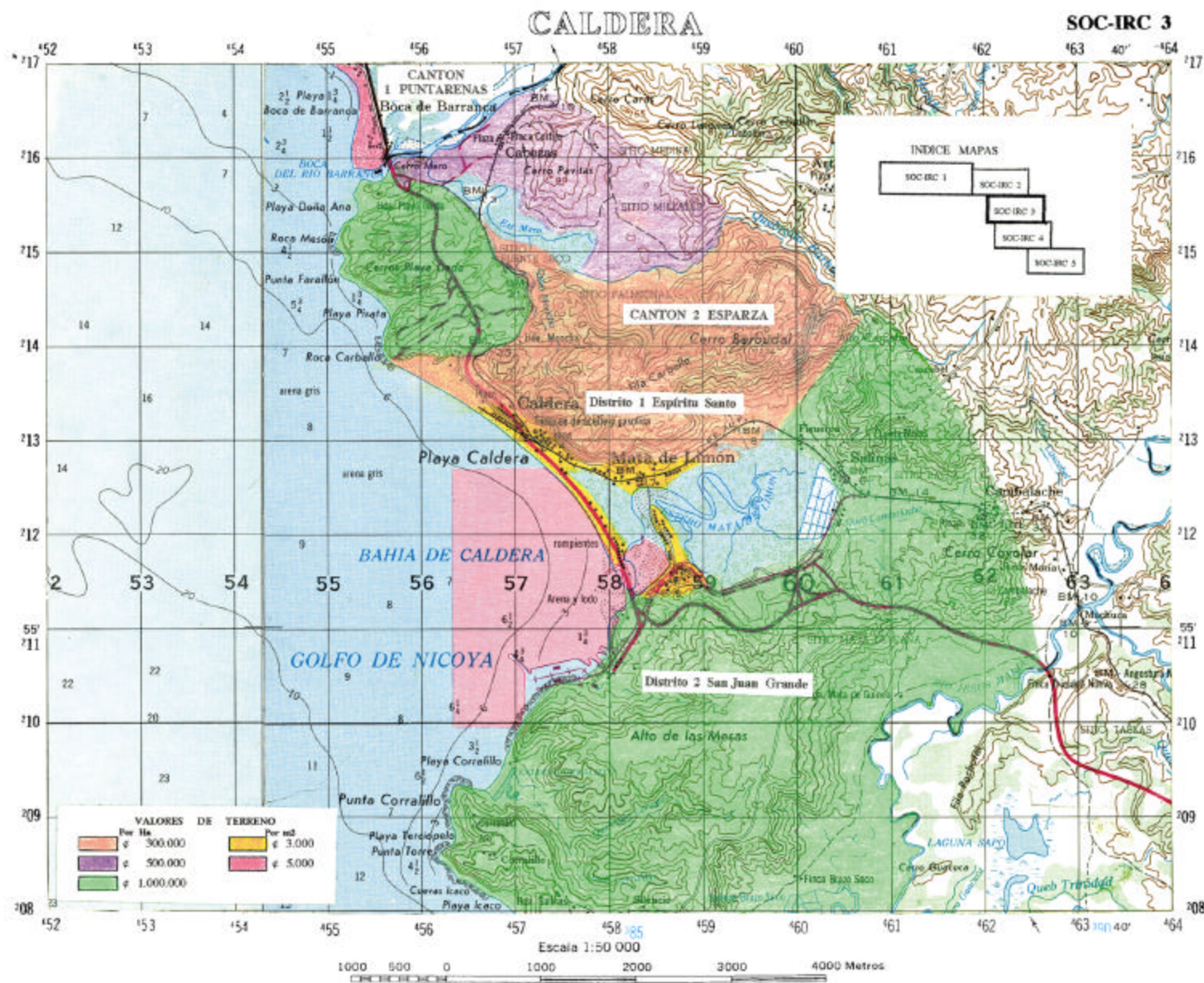
COSTA RICA 1:200.000

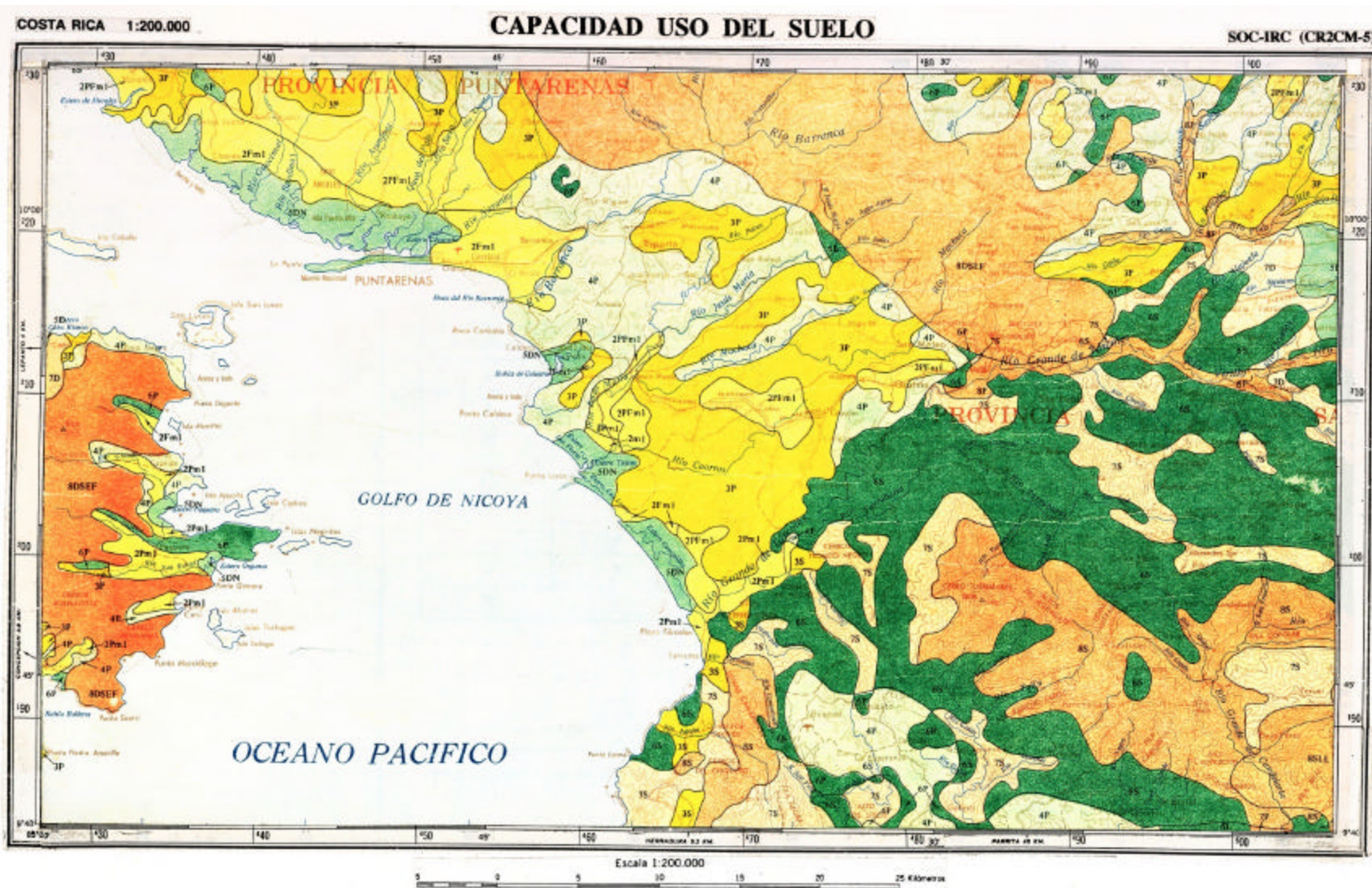
AREA DE ESTUDIO

SOC-IRC (CR2CM-5)



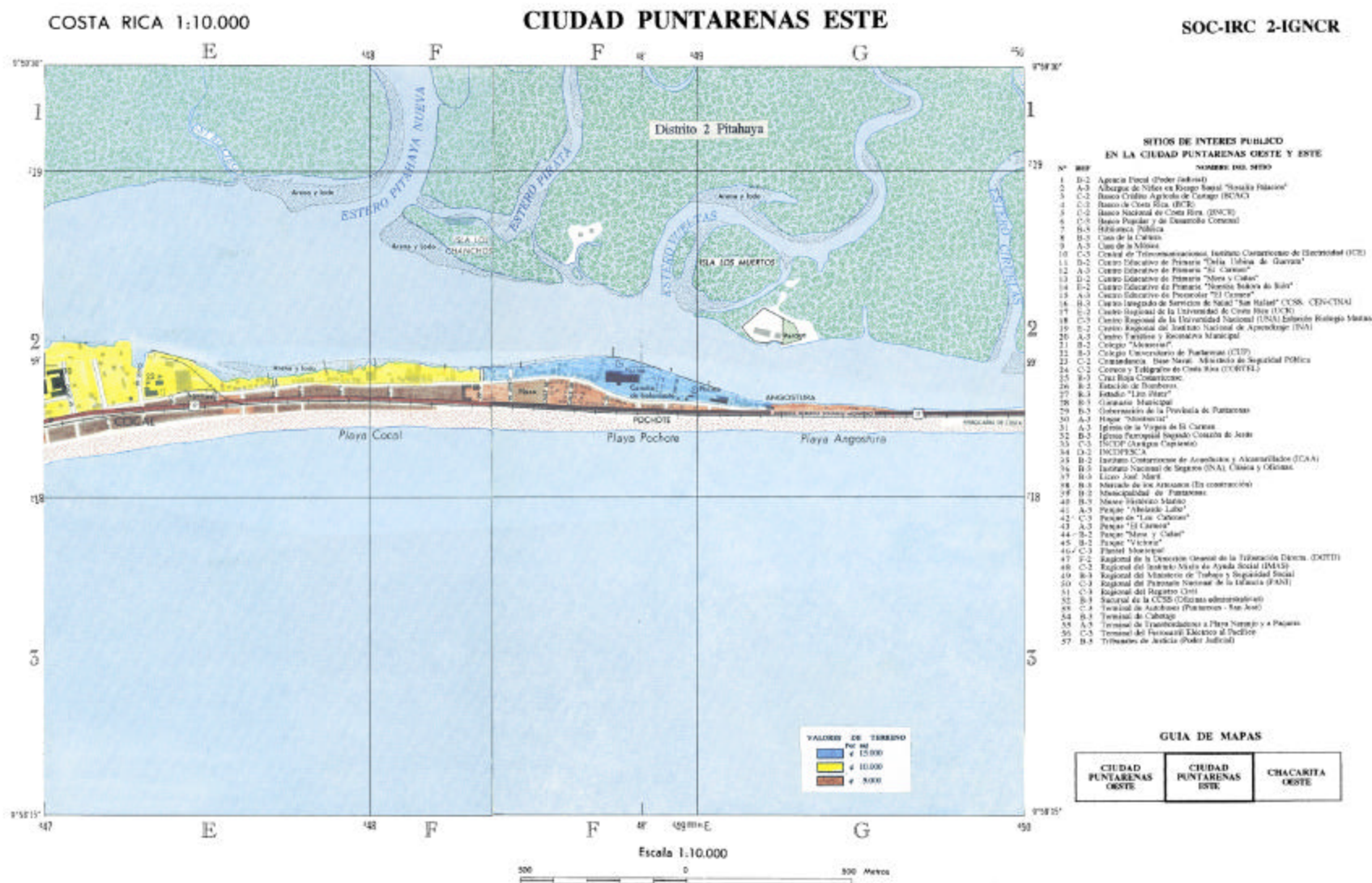


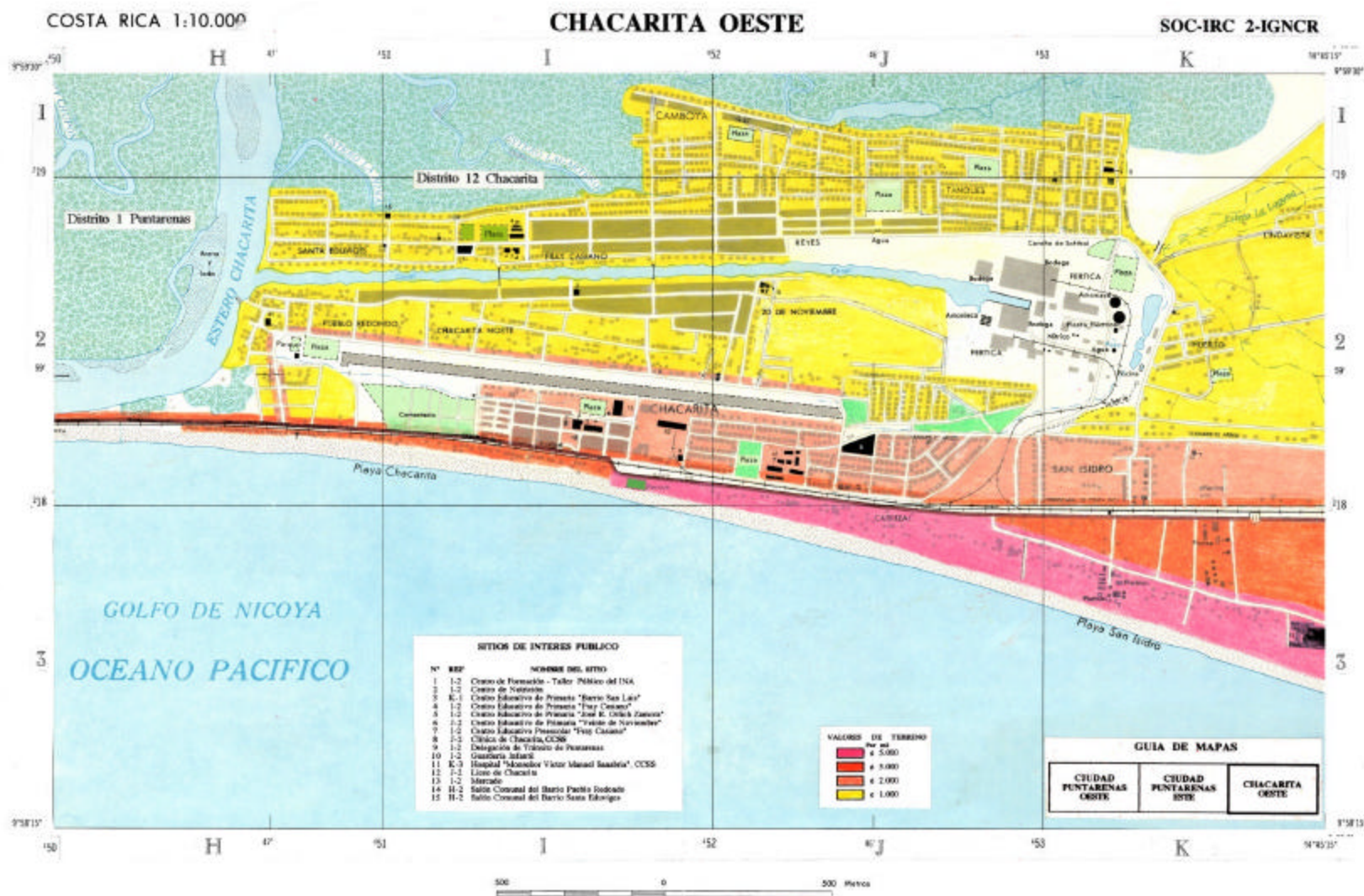


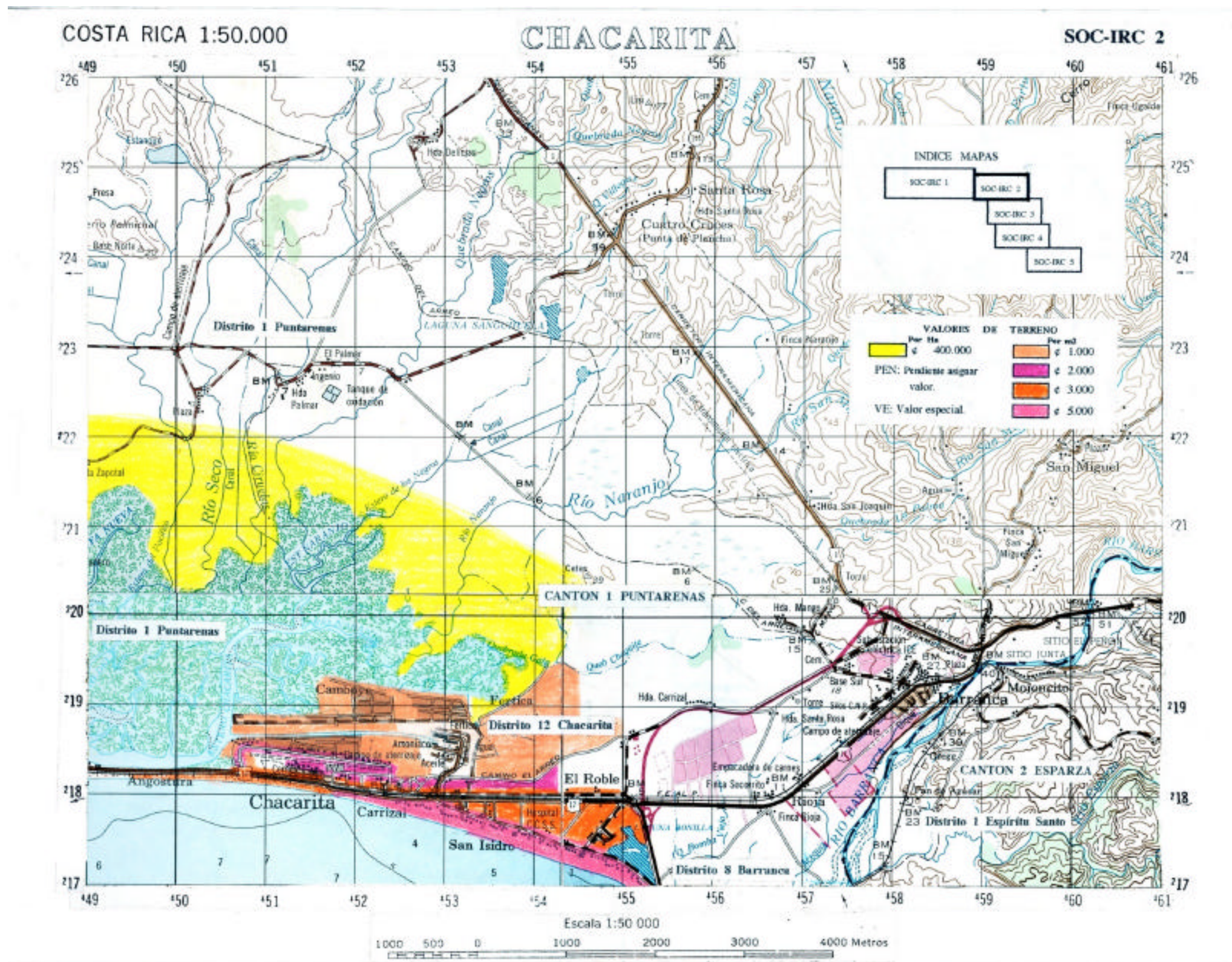




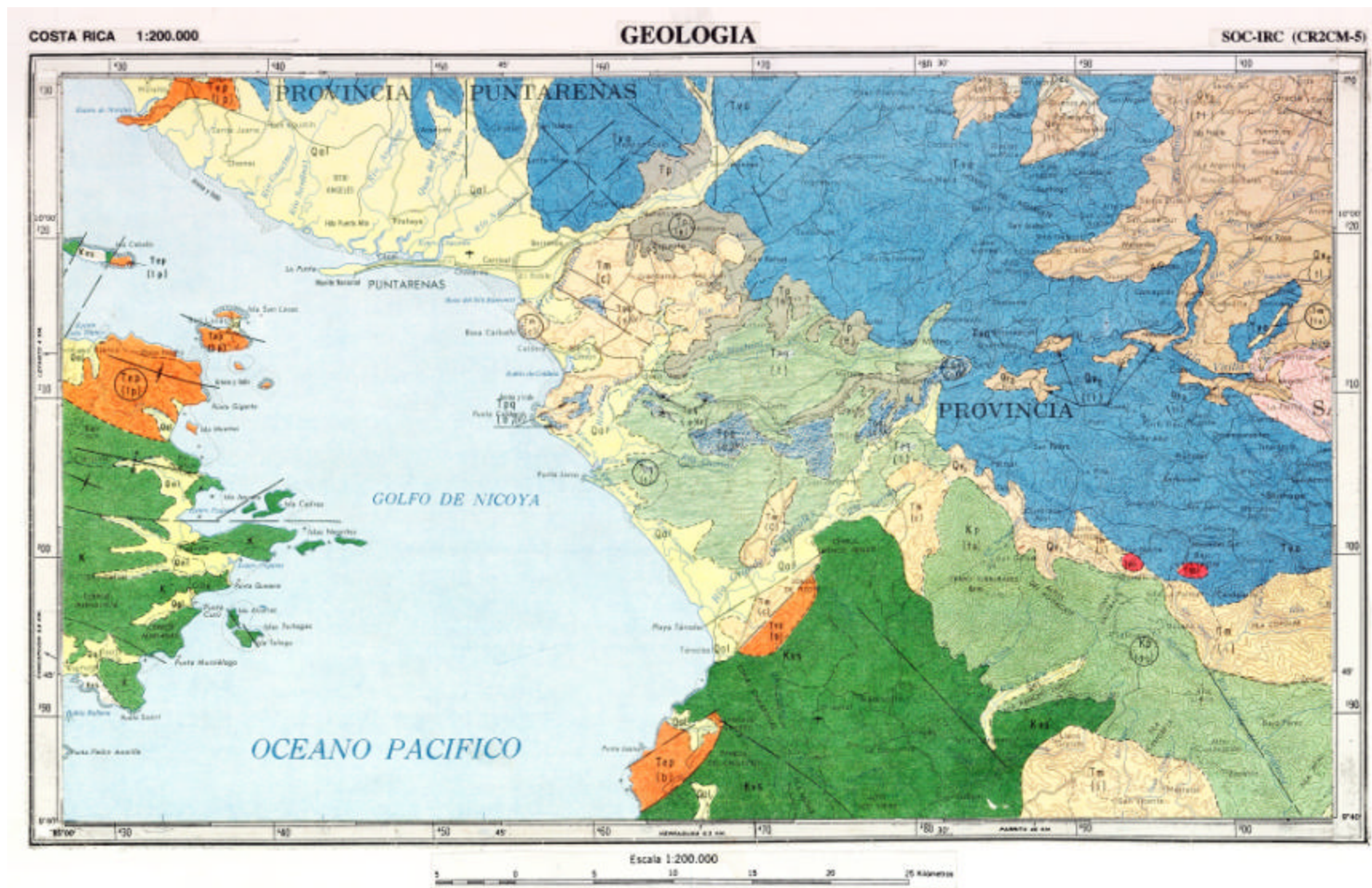


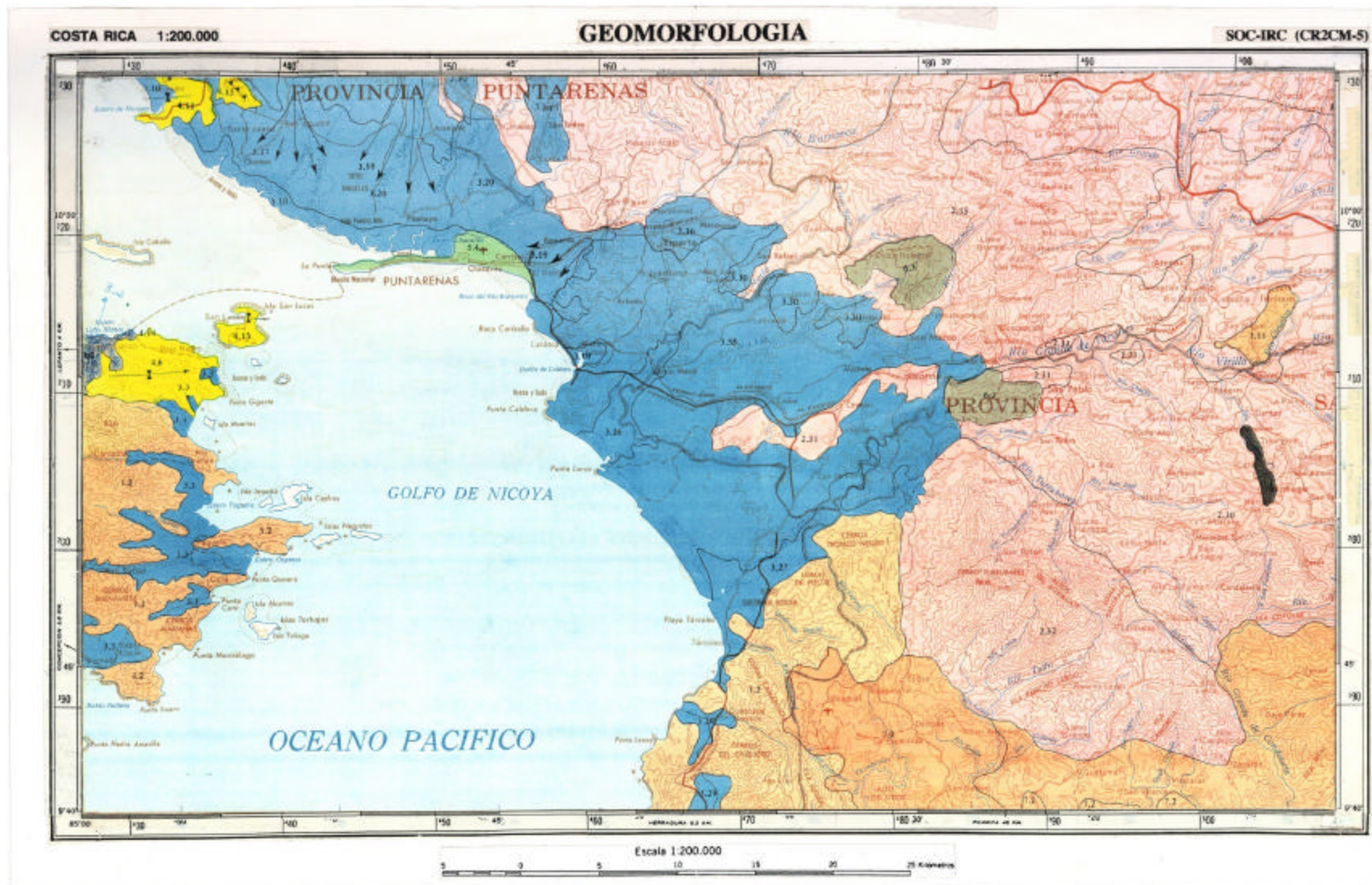


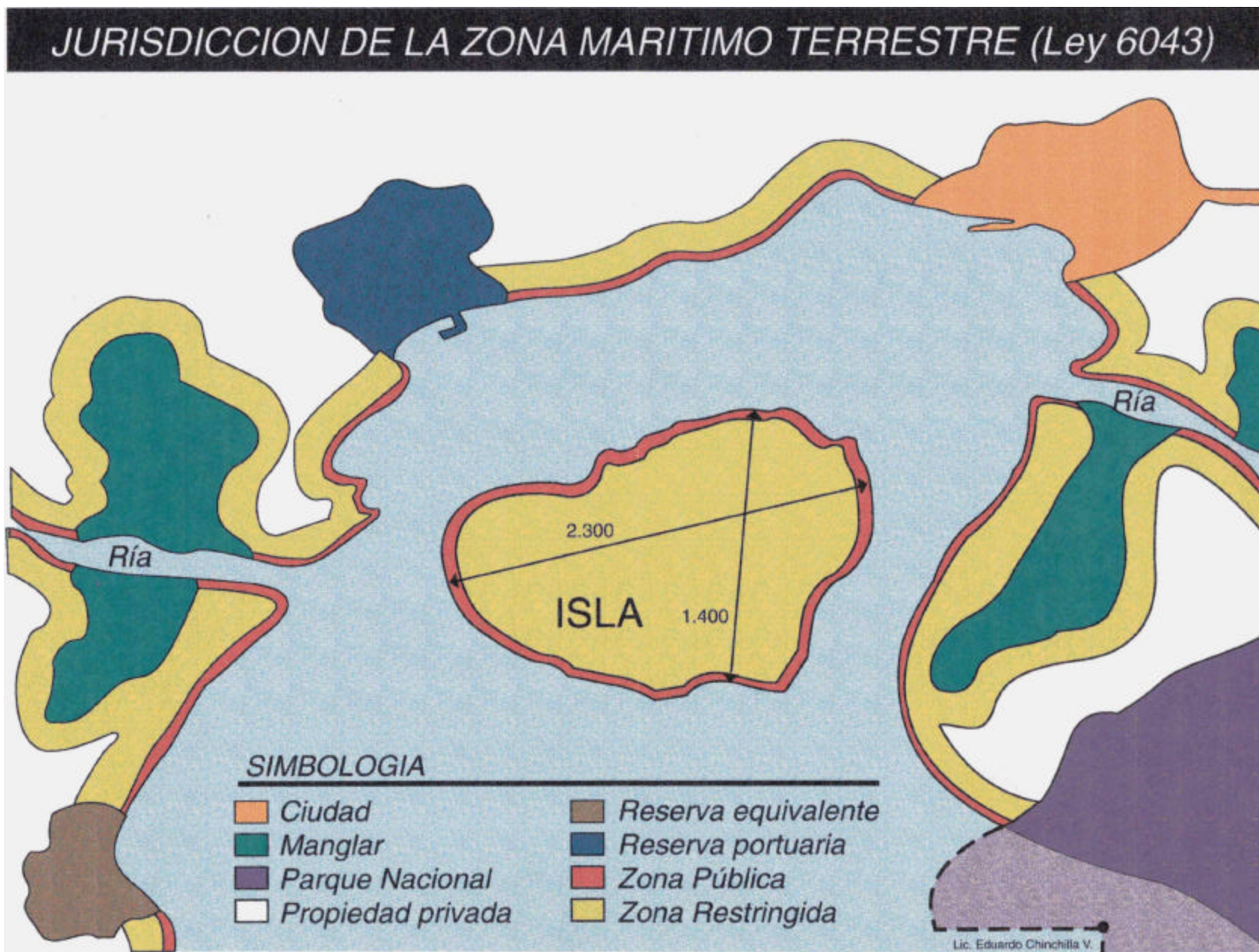




INVENTARIO DE LOS RECURSOS COSTEROS



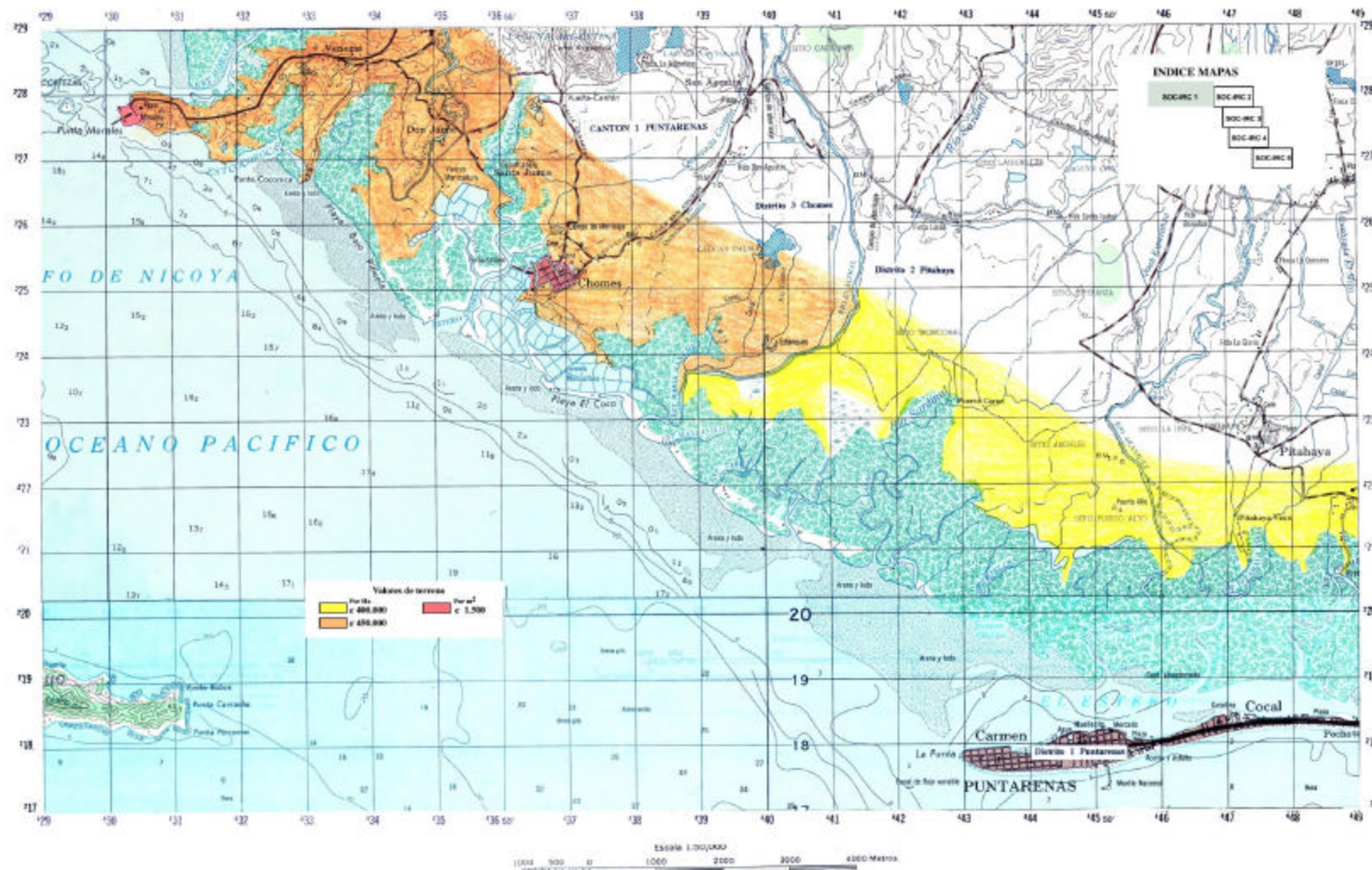


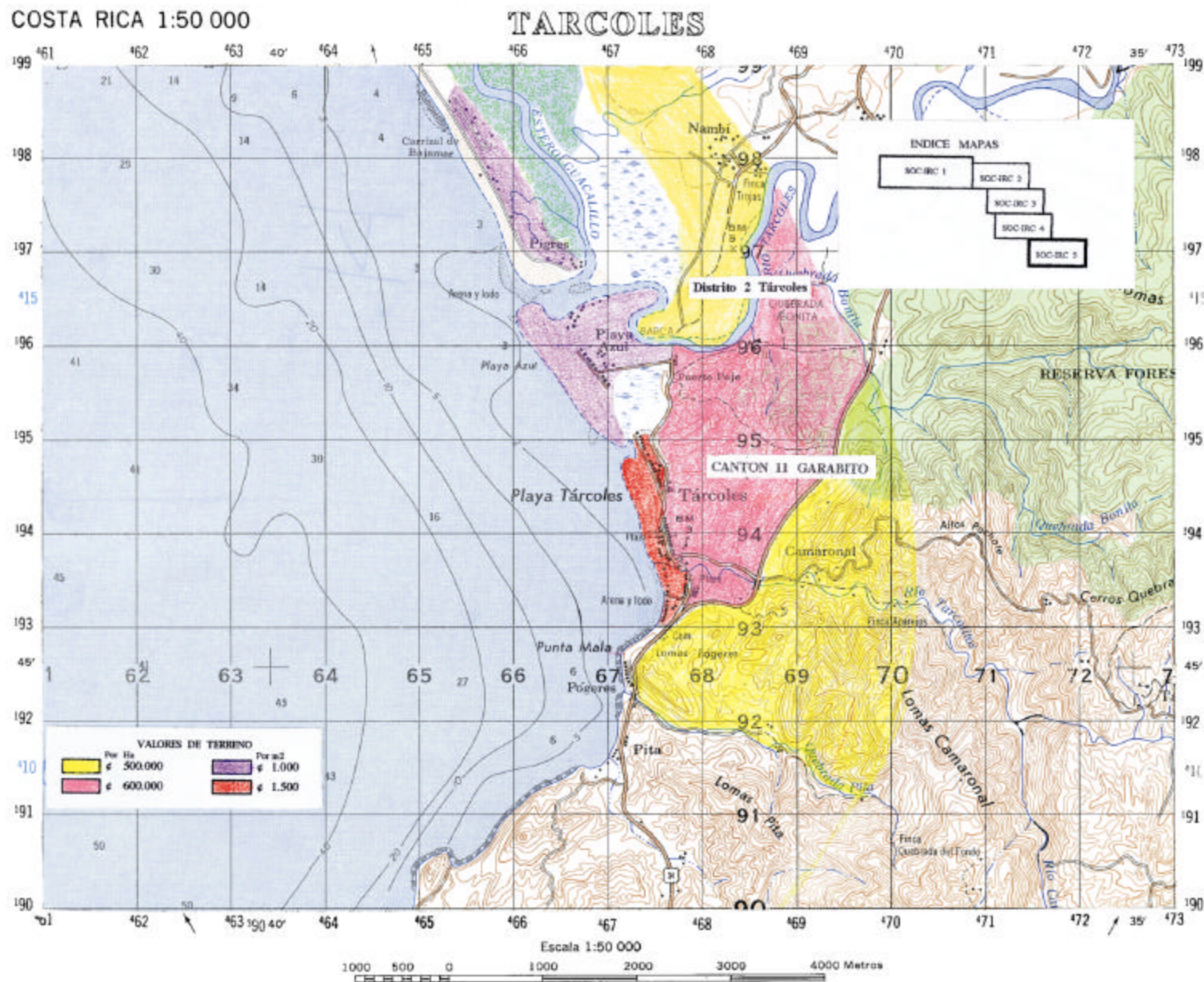


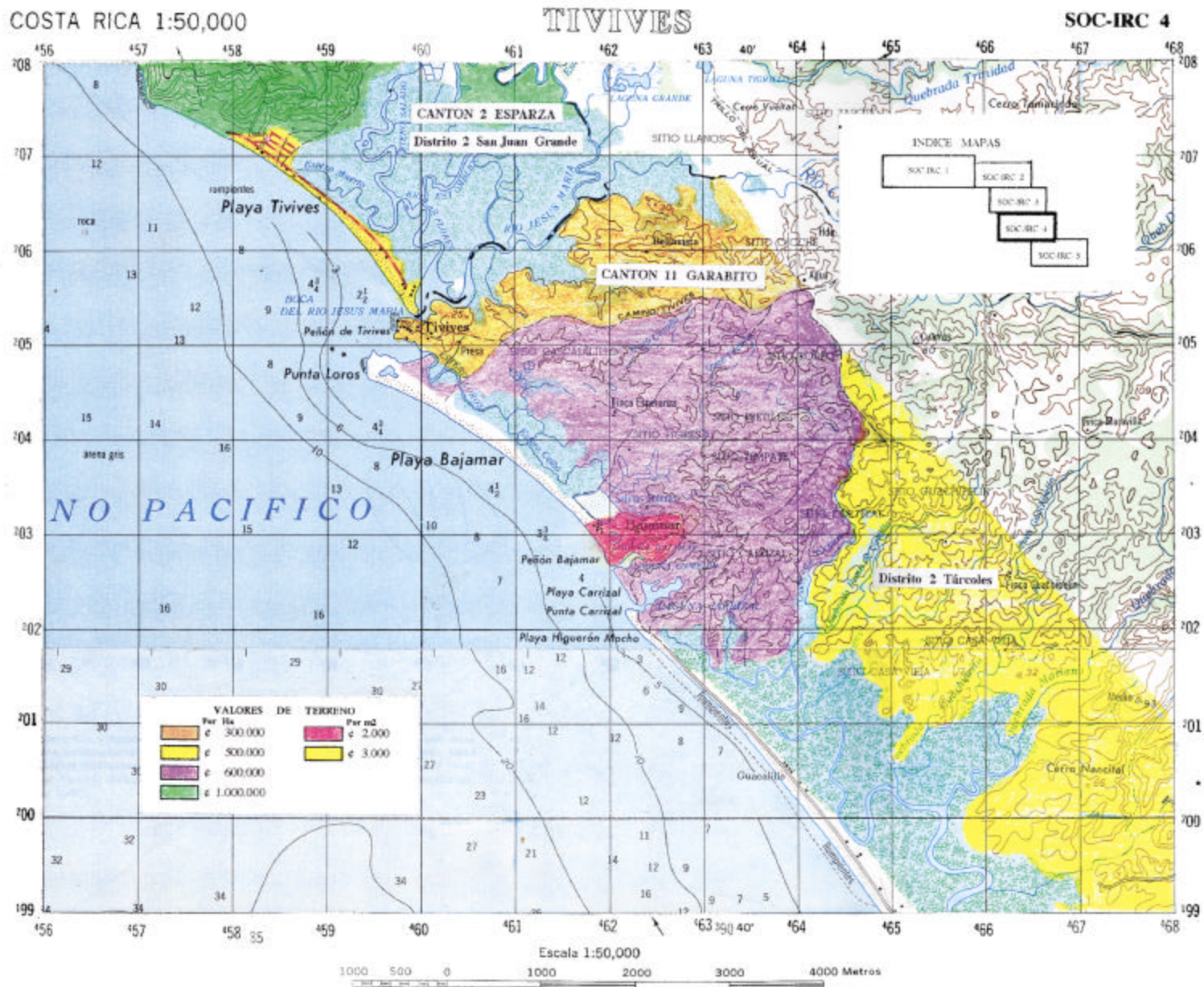
COSTA RICA 1:50,000

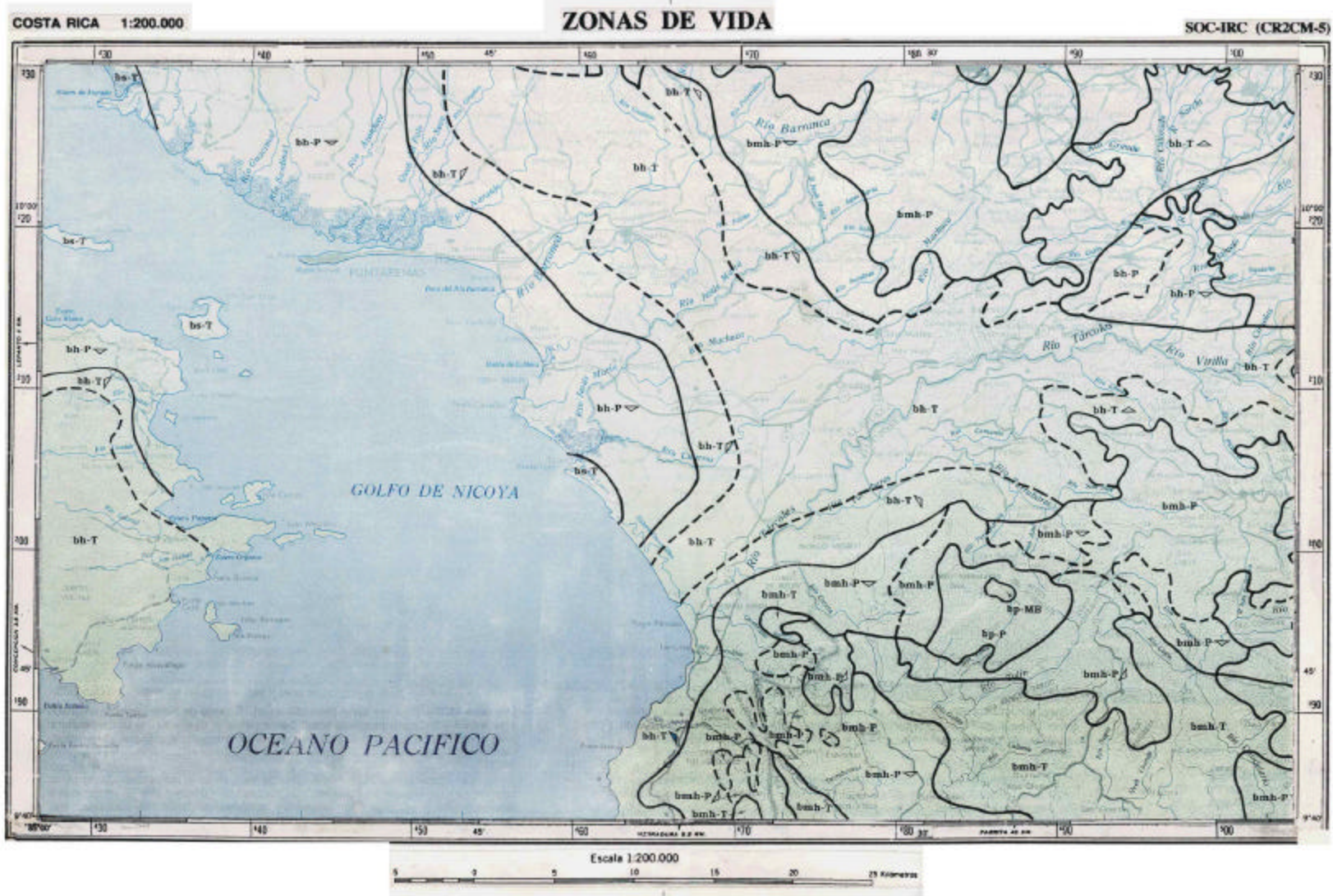
PUNTARENAS

SOC-IRC 1









Anexo O

DETALLES DE LOS DIFERENTES TIPOS CONSTRUCTIVOS Y SU AGRUPACIÓN DENTRO DE LAS DIFERENTES CLASES SOCIALES.

	I. Sistemas prefabricados	Valor de ₡/m²
Clase baja	1. Piso lujado, techos madera de cadenillo, cubierta HG28, sin repellos, sin enchapes, sin cielos rasos, sin muebles.	35 148.00
	2. Igual tipo 1 más cielo raso de durpanel	37 124.00
	3. Igual tipo 1 más repello quemado	39 957.00
Clase media baja	4. Igual tipo 1 más cielo de durpanel y repello quemado	47 364.00
	5. Igual 4, sustituyendo techos de cadenillo por techos en serchas de madera.	44 015.00
	5A. Igual 5 más piso de mosaico y cielo raso de fibrolit.	48 874.00
	5B. Piso lujado, techos de serchas de madera, cubierta HG 28 con repello quemado, sin enchapes, sin cielo raso, sin muebles. Madera y sócalo • clase baja	40 998.00 <40 000.00
	II: Sistemas integrales:	
	6. Piso lujado, techo con cadenillos de madera, cubierta HG-28, repello quemado, sin cielos raso, sin muebles.	41 537.00
	7. Igual 6 sustituyendo el techo de cadenillo por techo de serchas de madera.	42 579.00
	8. Igual 7 con cielo raso de durpanel.	45 596.00
	9. Igual 7 con cielo raso de fibrolit.	46 735.00
	10. Igual 9 más piso de mosaico.	50 454.00
Clase media	11. Igual tipo 10 con repello maestreado y afinado con enchapes en baños y cocina, sin muebles en dormitorio y cocina.	56 903.00
	12. Igual tipo 11 más muebles en dormitorios.	58 839.00
Clase media alta	13. Pisos de madera, terrazo, cerámica, techo en serchas de madera, cubierta HG-26 con repello maestreado	

	afinado, enchapes en baños y cocina, muebles en cocina y dormitorio.	61 054.00
Clase media alta	14. Igual 13 más serchas de metal, cubierta HG26 esmaltada y cielo raso de gipson	71 524.00
Clase alta	15. Igual 14 más cubierta de teja, cielos de gipson, artesanado con mueble de cocina y dormitorio.	72 732.00
	16. sistema integral y estructura de concreto reforzado, piso de madera, terrazo o cerámica, serchas de metal, techos de teja o similares, repellos maestreados y afinados, cielos rasos de gipson, enchapes en baño y dormitorio, muebles de cocina de más de 2 metros lineales.	72 792.00

**CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE CONSTRUCCIÓN POR CLASE SOCIAL,
Y SUS COSTOS DEBIDAMENTE AJUSTADOS
AL AÑO 1998.**

CLASE SOCIAL	TIPO DE CONSTRUCCIÓN		VALOR POR DE CONSTRUCCIÓN		
	PREFABRICADO	INTEGRALES	VALOR MAYO-97 (¢)	AJUSTE 20% (¢)	VALOR AJUSTADO 1998 (¢)
Baja: Madera y sócalo	-	-	35 000.00	7 000.00	42 000.00
Baja	1-2-3	-	37 409.00	7 482.00	44 891.00
Media -baja	4-5-5A-5B	6-7-8-9	45 312.00	9 062.00	54 374.00
Media		10-11-12	55 399.00	11 080.00	66 479.00
Media - alta		13-14	66 282.00	13 258.00	79 547.00
Alta		15-16	72 762.00	14 552.00	87 314.00
Alta-Hoteles y otras construccio-nes de buena categoría					100 000.00 en adelante

Nota: Esta información refleja el año 1998. Como complemento, a continuación se presenta una tabla con cada tipo de construcción, por antigüedad, incorporando las depreciaciones anuales conforme a los porcentajes aceptados por la Tributación Directa.¹

¹ Esta tabla fue creada para los fines de este estudio, con base en investigación realizada en la Dirección General de la Tributación Directa que, de acuerdo con lo que establece la página 104 de la Ley y Reglamento del impuesto sobre la renta, admite las siguientes depreciaciones:

Método Depreciación Línea Recta

**INVENTARIO DE CONSTRUCCIONES
PARA CADA CUADRANTE DE LA MUESTRA**

Localidad:

- N°. de Zona:
- N°. de Cuadrante:

Const. N°.	N° años	N°. M2	CLASE SOCIAL							
			Baja	Media baja		Media	Media alta	Alta	Alta- Hoteles y otros	
			madera y socalo	prefa- bricado	prefa- bricado	integral	integral	integral	integral	integral
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										

Edificios de cemento, ladrillo o metal.
Edificios de madera de primera

2% anual
4% anual

Los cuadros que se registran a continuación, con la aplicación de la muestra a cada zona, han sido elaborados utilizando una abreviatura para identificar los elementos: clase social y tipo de construcción, que en adelante se denominarán de la siguiente manera:

Clase social	Tipo de Construcción	Abreviatura
Baja	Madera y socalo	BMYS
Baja	Prefabricado	BP
Media-Baja	Prefabricado	MBP
Media-Baja	Integral	MBI
Media	Integral	MI
Media-Alta	Integral	MAI
Alta	Integral	AI

**DESARROLLO DE VALORACIÓN DE
CONSTRUCCIONES EN LA LOCALIDAD
DE PUNTARENAS Y CHACARITA
(muestreo realizado en trabajo de campo)**

Puntarenas

Localidad: Puntarenas

Zona: 1

Cuadrante No. 84

**RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE
CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	M ²	Porcentaje de M ²
MI	5	1740	25.60
MAI	5	4336	63.80
AI	1	720	10.60
TOTAL	11	6796	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (M²)

Edificios en la zona = 104 construcciones
Muestra (6796m ²) = 11 construcciones
11/104 = 10.58%
(6796m ² x 100%) / 10.58% = Area de la zona = 64 234 M ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (M ²)	Porcentaje de area (m ²) de muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
MI	64.234	25.60	16 444
MAI	64.234	63.80	40 981
AI	64.234	10.60	6 809
TOTAL		100	64 234

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº m ²	Nº de años	Valor por M ² (¢)	Valor Total (¢)
MI	16 444	15	46 535	765 221 540
MAI	40 981	15	55 683	2 281 945 023
AI	6 809	15	61 120	416 166 080
TOTAL:	64.234			3 463 332 643

Localidad: Puntarenas**Zona: 2****Cuadrante No 90****RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	M ²	Porcentaje de M ²
BMYS	2	296	5.92
MBI	2	280	5.60
MI	16	3 070	61.45
MAI	5	1 350	27.03
TOTAL	25	4 996	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (M²)

Total edificios en la zona	= 430 Construcciones
Muestra (4996 M ²)	= 25 construcciones
430/25=5.81%	
(4996m ² x 100%)/ 5.81%	= Area de la zona = 85.989 M ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (M ²)	Porcentaje de M ² de muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
BMYS	85.989	5.92	5 091
MBI	85.989	5.60	4 815
MI	85.989	61.45	52 840
MAI	85.989	27.03	23 243
TOTAL		100	85 989

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	No. M ²	Nº de años	Valor por M ² (¢)	Valor Total (¢)
BMYS	5 091	20	8 400	42 764 400
MBI	4 815	15	32 624	57 084 560
MI	52 840	15	39 887	2 107 629 080
MAI	23 243	11	62 047	1 442 158 421
TOTAL:	85 989			3 749 636 461

Localidad: Puntarenas

Zona: 3

Cuadrantes No. 73-92

RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	M ²	Porcentaje de M ²
BMYS	7	2 336	37.20
MBP	1	100	1.6
MBI	1	120	1.9
MI	9	2 150	34.23
MAI	2	975	15.52
AI	1	600	9.55
TOTAL	21	6 281	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (M²)

Todos edificios en la zona = 569 Construcciones Muestra (6281 m ²) = 21 construcciones 569/21=3.69% de edificios (6281m ² x100%)/3.69% = Area de la zona = 170 216 M ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (M ²)	Porcentaje de M ² de muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
BMYS	170.216	37.20	63 320
MBP	170.216	0.16	2 724
MBI	170.216	0.19	3 234
MI	170.216	34.23	58 265
MAI	170.216	15.52	26 418
AI	170.216	9.55	16 255
TOTAL		100	170 216

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº. m ²	Nº de años	Valor por m ² (€)	Valor Total (€)
MYS	63 320	20	8 400	531 888 000
MBP	2 724	15	38 062	103 680 888
MBI	3 234	15	38 062	123 092 508
MI	58 265	15	46 535	2 711 361 775
MAI	26 418	20	47 728	1 260 878 304
AI	16 255	15	61 120	993 505 600
TOTAL::	170 216			5 724 407 075

Localidad: Puntarenas**Zona: 4****Cuadrante No. 9****RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	m ²	Porcentaje de m ²
MYS	1	50	3.37
MBI	2	350	23.57
MI	5	1 085	73.06
TOTAL	8	1 485	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (m²)

Total edificios en la zona	=	94 Construcciones
Muestra (1485m ²)	=	8 construcciones
8/94=8.51%		
(1458m ² x100)/8.51%	= Area de la zona =	17 450 m ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (m ²)	Porcentaje de m ² de muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
B MYS	17.450	3.37	588
MBI	17.450	23.57	4 113
MI	17.450	73.06	12 749
TOTAL		100	17 450

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº m ²	Nº de años	Valor por m ² (¢)	Valor Total (¢)
BMYS	588	15	16 800	9 878 400
MBI	4 113	15	38 062	156 549 006
MI	12 749	15	46 535	593 274 715
TOTAL::	17 450			759 702 121

Localidad: Puntarenas**Zona: 5****Cuadrante No. 155****RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	m ²	Porcentaje de m ²
MYS	1	150	8.34
MI	10	1 320	73.41
MAI	3	328	18.25
TOTAL	14	1 798	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (M2)

Población de la zona	=	101 Construcciones	
Muestra(1798m ²)	=	14 construcciones	
14/101=13.86%			
(1798m ² x100%)/13.86%	=	Area de la zona =	12 972 m ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (m ²)	Porcentaje de m ² de muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
BMYS	12.972	8.34	1 082
MI	12.972	73.41	9 522
MAI	12.972	18.25	2 368
TOTAL		100	12 972

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº m ²	Nº de años	Valor por m ² (€)	Valor Total (€)
BMYS	1 082	20	8 400	9 088 800
MI	9 522	13	49 194	468 425 268
MAI	2 368	15	55 683	131 857 344
TOTAL::	12 972			609 371 412

Localidad: Puntarenas**Zona: 6****Cuadrantes No 67 - 86****RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	m ²	Porcentaje de m ²
BMYS	9	908	11.39
MBI	5	715	8.96
MI	35	5 664	71.02
MAI	6	688	8.63
TOTAL	55	7 975	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (m²)

Total edificios en la zona	=	916 Construcciones
Muestra (7975 m ²)	=	55 construcciones
916/55=6%		
(7975m ² x100%)/6%	=	Area de la zona = 132 917 m ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (m ²)	Porcentaje de m ² de muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
B MYS	132 917	11.39	15 139
MBI	132 917	8.96	11 909
MI	132 917	71.02	94 398
MAI	132 917	8.63	11 471
TOTAL		100	132 917

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº m ²	Nº de años	Valor por m ² (₡)	Valor Total (₡)
B MYS	15 139	20	8 400	127 167 600
MBI	11 909	15	38 062	453 280 358
MI	94 398	15	46 535	4 392 810 930
MAI	11 417	7	55 683	638 739 693
TOTAL::	132 917			5 611 998 581

Localidad: Puntarenas**Zona: 7****Cuadrantes No 12 - 37****RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	m ²	Porcentaje de m ²
BMYS	9	550	9.56
MBI	9	495	8.60
MI	37	2 810	48.85
MAI	7	1 222	21.24
AI	3	676	11.75
TOTAL	65	5 753	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (m²)

Total edificios en la zona	=	1406 Construcciones	
Muestra (5753 m ²)	=	65 construcciones	1406= 4.62%
65/1406=4.62%			
(5753m ² x100%)/4.62%	=	Area de la zona	124 524 m ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (m ²)	Porcentaje de m ² de muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
BMYS	124 524	9.56	11 904
MBI	124 524	8.60	10 709
MI	124 524	48.85	60 830
MAI	124 524	21.24	26 449
AI	124 524	11.75	14 632
TOTAL		100	124 524

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº m ²	Nº de años	Valor por m ² (€)	Valor Total (€)
BMYS	11 904	20	8 400	99 993 600
MBI	10 709	15	38 062	407 605 958
MI	60 830	15	46 535	2 830 724 050
MAI	26 449	15	55 683	1 472 759 667
AI	14 632	6	76 836	1 124 264 352
TOTAL::	124 524			5 935 347 627

Localidad: Puntarenas**Zona: 8****Cuadrantes Nos. 117 - 171****RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	m ²	Porcentaje de m ²
BMYS	6	529	13.02
BP	1	56	1.40
MBI	11	830	20.46
MI	19	1 502	37.02
MAI	7	975	24.03
AI	1	165	4.07
TOTAL	45	4 057	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (m²)

Total edificios en la zona	=	785 Construcciones
Muestra (4057 m ²)	=	45 construcciones
45/758=5.73%		
(4057m ² x100%)/5.73%	=	Area de la zona = 70 803 m ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (m ²)	Porcentaje de m ² de muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
B MYS	70 803	13.02	1 218
BP	70 803	1.40	992
MBI	70 803	20.46	14 486
MI	70 803	37.02	26 211
MAI	70 803	24.03	17 014
AI	70 803	4.07	2 882
TOTAL		100	70 803

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº m ²	Nº de años	Valor por m ² (¢)	Valor Total (¢)
BMYS	9 218	20	8 400	77 431 200
BP	992	15	31 424	31 172 608
MBI	14 486	15	38 062	551 366 132
MI	26 211	15	46 535	1 219 728 885
MAI	17 014	15	55 683	947 390 562
AI	2 882	2	61 120	176 147 840
TOTAL				3 003 237 227

Chacarita**Localidad: Chacarita****Zona: 10****Cuadrante No 105****RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	m ²	Porcentaje de m ²
BMYS	1	20	0.47
MBI	1	25	0.057
MI	9	625	14.33
MAI	4	1 080	24.77
AI	9	2 610	59.86
TOTAL	24	4 360	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (m²)

Población de la zona	=	303 Construcciones	
Muestra (4360m ²)	=	24 construcciones	
24/303=7.92%			
(4360m ² x100%)/7.92%	=	Area de la zona	55 050 m ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (m ²)	Porcentaje de m ² de muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
B MYS	55 050	0.47	258
MBI	55 050	0.57	314
MI	55 050	14.33	7 889
MAI	55 050	24.77	13 636
AI	55 050	59.86	32 953
TOTAL		100	55 050

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº m ²	Nº de años	Valor por m ² (€)	Valor Total (€)
BMYS	258	20	8 400	2 167 200
MBI	314	15	38 062	11 951 468
MI	7 889	15	46 535	367 114 615
MAI	13 636	15	55 683	759 293 388
AI	32 953	15	61 120	2 014 087 360
TOTAL	55 050			3 154 614 031

Localidad: Chacarita**Zona: 11****Cuadrante No. 113****RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	m ²	Porcentaje de m ²
MBI	1	18	0.36
MI	54	3 582	71.97
MAI	10	937	18.83
AI	3	440	8.84
TOTAL	68	4 977	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (m²)

Muestra (4977m ²)	=	68 construcciones	
68X10 (cuadras que conforman la zona)	=	680 construcciones (poblaciones de la zona)	
68/680 =10%			
(4977m ² x100%)/10%	=	Area de la zona =	49.770 m ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (m ²)	Porcentaje de m ² de la muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
MBI	49 770	0.36	179
MI	49 770	71.97	35 820
MAI	49 770	18.83	9 372
AI	49 770	8.84	4 399
TOTAL		100	49 770

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº m ²	Nº de años	Valor por m ² (¢)	Valor Total (¢)
MBI	179	10	43 499	7 786 321
MI	35 820	12	50 524	1 809 769 680
MAI	9 372	8	66 819	626 227 668
AI	4 399	10	73 344	322 640 256
TOTAL:	49 770			2 766 423 925

Localidad: Chacarita**Zona: 12****Cuadrante No. 68****RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	m ²	Porcentaje de m ²
BP	2	112	7.43
MBI	7	360	23.87
MI	15	1 036	68.70
TOTAL	24	1 508	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (m²)

Población de la zona	= 863 Construcciones
Muestra (1508 m ²)	= 24 construcciones
24/863=2.78%	
(1508m ² x100%)/2.78%	= Area de la zona= 54 244 m ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (m ²)	Porcentaje de m ² de muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
BP	54.244	7.43	4 030
MBI	54.244	23.87	12 948
MI	54.244	68.70	37 266
TOTAL		100	54 244

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº m ²	Nº de años	Valor por m ² (€)	Valor Total (€)
BP	4 030	15	31 424	126 638 720
MBI	12 948	15	38 062	492 826 776
MI	37 266	15	46 535	1 734 173 310
TOTAL::	54 244			2 353 638 806

Localidad: Chacarita**Zona: 14****Cuadrantes No 5 - 46-166 más 4 cuadrantes sin numerar.****RESUMEN ESTUDIO DE CAMPO POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN EN LA MUESTRA**

Clase social y tipo de construcción	Nº. de construcciones	m ²	Porcentaje de m ²
BMYS	141	6 858	68.25
MBI	26	1 449	14.42
MI	29	1 742	17.33
TOTAL	196	10 049	100

CALCULO DEL ÁREA DE LA ZONA (m²)

Población de la zona	= 4315 Construcciones
Muestra (1 742 m ²)	= 196 construcciones
196/4315=4.54%	
(1 742 x100%)/4.54%	= Area de la zona = 38 370 m ²

AREA DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Area de la Zona (m ²)	Porcentaje de m ² por muestra	Area por clase social y tipo de construcción (m ²)
BMYS	38 370	68.25	26 188
MBI	38 370	14.42	5 533
MI	38 370	17.33	6 649
TOTAL		100	38 370

VALORACION DE LA ZONA POR CLASE SOCIAL Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

Clase social y tipo de construcción	Nº m ²	Nº de años	Valor por m ² (¢)	Valor Total (¢)
BMYS	26 188	20	8 400	219 979 200
MBI	5 533	15	38 062	210 597 046
MI	6 649	11	62 047	412 550 503
TOTAL	38 370			843 126 749

CLASIFICACIÓN DE HOTELES POR ESTRELLAS:

HOTEL	ESTRELLAS
Hotel La Punta	*
Hotel Yadrán	***
Hotel Las Brisas	**
Hotel Tioga	***
Hotel Chorotega	*
Hotel Cayuga	*
Hotel Portobello	**
Hotel Colonial	**
Cabinas San Isidro	**
Hotel Fiesta Allegro	****

Fuente: I.C.T.

1.2. Se consultó a un experto en hotelería de la zona de Puntarenas, específicamente al señor Manuel Gómez Doninelli, propietario y administrador del Hotel Tioga, quien con su conocimiento general de la actividad de esa zona, suministró información aproximada sobre:

a) -Area dedicada a cada habitación

cabinas	16 m²
pensiones	16 m²
hoteles	18 m²

b) -Area complementaria destinada por estos establecimientos a otras actividades como:

pasillos
 lobby
 restaurant

 piscina
 salones de recreación , etc.

c) - Desde un enfoque en términos relativos, esta áreas se definieron de la siguiente manera:

Categoría de Instalac.	Area de habitaciones	Otras áreas
Cabinas	90 %	10 %
Pensiones	90 %	10 %
Hoteles:		
1 y 2 estrellas	75 %	25 %
3 y 4 estrelals	50 %	50 %

d) **Clase de materiales usados** en la construcción de cada uno de los establecimientos que cumplieron con los parámetros establecidos para ser valorados independientemente en las localidades de Putarenas y Chacarita, se usaron los siguientes materiales:

- concreto
- mixto
- madera

e) **Años de antigüedad de cada una de esas instalaciones**

1.3. Valoración de las construcciones en los diferentes niveles sociales:

Se estableció conforme a investigación realizada en el Colegio de Ingenieros y Arquitectos, a mayo de 1997, con los ajustes correspondientes, para ubicar esos valores a la fecha de este estudio. A la vez, se creó una tabla con los valores residuales, debidamente depreciados, elaborada conforme a los porcentajes de depreciación aceptados por Ley y Reglamento de la Dirección General de la Tributación Directa, como resultado de investigación realizada en esa entidad.

El inventario de hoteles, pensiones y cabinas, registrado en anexo adjunto, permitió la selección de los que se valoraron independientemente, los cuales se detallan a continuación.

PENSIONES, HOTELES Y CABINAS QUE CUMPLEN LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS PARA SOMETERLOS A UNA VALORACIÓN INDEPENDIENTE (estimación de áreas de infraestructura)					
PENSIONES					
NOMBRE	Nº. Hab.	Area por Hab. (m²)	Area de Habitaciones (m²)	OTRAS AREAS (m²)	AREA TOTAL (m²)
Hotel Imperial	28	16	448	50	498
Hotel El Verano	23	16	368	40	408
Pensión Cabezas	33	16	528	58	586
La Castalia	23	16	368	49	417
Montemar	22	16	352	39	391
Chinchilla	20	16	320	36	356
Ledesma	21	16	336	37	373

ANEXOS

HOTELES (1 ó 2 estrellas o similares)					
NOMBRE	Nº. Hab.	Area por Hab. (m²)	Area de Habitaciones (m²)	OTRAS AREAS (m²)	AREA TOTAL (m²)
Cayuga	30	18	540	180	720
Hamacas	27	18	486	162	648
Apartotel Oasis del Pacífico	15	18	270	90	360
Ayicon	44	18	792	264	1056
Río y Anexo	18	18	324	108	432
Punta	16	18	288	96	384
Chorotega	37	18	666	222	888
Cabinas San Isidro	54	18	972	324	1296
Colonial	56	18	1008	336	1344
C. R. Yacht club	26	18	468	156	624
Portobello	35	18	630	210	840
Las Brisas	15	18	270	90	360

HOTELES (3 y 4 estrellas o similares)					
NOMBRE	Nº. Hab.	Area por Hab. (m²)	Area de Habitaciones (m²)	OTRAS AREAS (m²)	AREA TOTAL (m²)
Yadrán	10	18	180	180	360
Fiesta Playa	144	18	2592	2592	4184
Tioga	96	18	1728	1728	3456

**HOTELES , PENSIONES Y CABINAS SELECCIONADOS
PARA VALORACION INDIVIDUAL
POR TIPO DE CONSTRUCCION Y ANTIGUEDAD**

NOMBRE	TIPO DE CONSTRUCCIÓN	NO. DE AÑOS
Hotel Imperial	Madera	50
Hotel El Verano	Mixto	50
Pensión Cabezas	Madera	50
Hospedaje Familiar La Costalia	Madera	50
Pensión Montemar	Mixto	50
Pensión Chinchilla	Madera	50
Pensión Ledezma	Mixto	35
Hotel Cayuga	Concreto	30
Hotel Las Hamacas	Concreto	30
Apartotel Oasis del Pacífico	Concreto	30
Hotel Ayicón	Concreto	30
Hotel Río y Anexo	Concreto	40
Hotel Punta	Concreto	10
Hotel Chorotega	Concreto	20
Cabinas San Isidro	Concreto	18
Hotel Colonial	Concreto	20
Costa Rica Yacht Club	Concreto	30
Hotel Portobello	Concreto	15
Hotel Las Brisas	Concreto	10
Hotel Yadrán	Concreto	10
Hotel Fiesta Playa	Concreto	10
Hotel Tioga	Concreto	30

Una vez seleccionadas las edificaciones sometidas a esta valoración, con respecto al área, el tipo de construcción y antigüedad, a continuación se combinan esos elementos, con el valor por m² establecido por el Colegio de Ingenieros y Arquitectos, previa aplicación de las depreciaciones aceptadas por la Tributación Directa.

Valoración de Construcciones con características Especiales (principalmente infraestructura pública)

	Colones (₡)	Dolares (\$)
Caja Costarricense de Seguro Social ₡1592.128.750 (al tipo de cambio ₡261.30) 2.1. Hospital Monseñor Sanabria en Chacarita 2.2. Clínica de Cahacarita (ambos avalúos los utiliza la Unidad de Seguros de la CCSS para declarar coberturas de riesgos ante el INS) Fuente: C.C.S.S Unidad de Costos Colaboración Ing. Bernal Vega TOTAL C.C.S.S.	1 485 000 000 107 128 750 1 592 128 750	6 093 106
3. Bancos ₡1 004 162 087 (al tipo de cambio ₡261.30) 3.1. Banco Nacional ● Edificio Principal Planta baja 1520 m² Plantas alta 960 m² Total 2480 m² a ₡150.000 /m² Fuente: Sección Mantenimiento y Construcciones Banco Nacional Colaboración: Sr. Julian Umaña ● Edificaciones Almacén de Depósitos Oficina y dos apartamentos Fuente: Publicación del Banco Nacional en periódico la Nación del 22 de junio, 1998 TOTAL BANCO NACIONAL.	372 000 000 69 275 092 441 275 092	3 842 947
3.2. Banco Crédito Agrícola de Cartago Planta baja 221 m² Mezanini 34 m² Cochera 12 m² = 268 m² Edificio de concreto valorado a ₡47 865 /m² Fuente: Banco Credito Agricola de Cartago, Dirección Administrativa Colaboración: Sr. Gerardo Sánchez	12 827 820	
3.3. Banco Popular Valor de reposición estimado por la Sección de Mantenimiento Colaboración: Ing. Juan Picado	100 000 000	

3.4. Banco de Costa Rica 2400 m ² a ₡166 295 / m ² Fuente: Banco de Costa Rica Jefatura de Crédito Sucursal de Puntarenas . Colaboración: Ing. Guillermo Ordoñez	399 108 600	
3.5. Edificio Antiguo Banco Anglo Avalúo de Tributación a cargo. Ing. Arturo Morales Meza. Este avalúo lleva un ajuste del 30% para aproximarse al valor de mercado	50 950 575	
TOTAL BANCOS	1 004 162 087	
4. Instituto Nacional de Seguros ₡176 000 000 (al tipo de cambio ₡261.30)		673 555
4.1. Agencia local	68 000 000	
4.2. Edificio de Bomberos	58 000 000	
4.3. Edificio de apartamentos	50 000 000	
Fuente: INS- Departamento de Ingeniería Colaboración: Arq. Kattia Kasco		
TOTAL I.N.S.	176 000 000	
5. Edificios Municipales ₡ 377 108 316 (al tipo de cambio ₡261.30)		1 443 200
5.1. Balneario Municipal Edificio dos plantas de concreto 502 M ² a ₡52 388 /m ² 1 400 M ² de piscina a ₡12 619.75 / m ²	26 298 776 17 667 650	
Valor Balneario Municipal	43 966 426	
5.2. Estadio Lito Pérez Construcción oficinas, camerinos y servicios sanitarios : 308 m ² en concreto a ₡26 592.00 /m ² Graderías de concreto : 393 m ² prefabricados con techo a ₡21 750 / m ² 2 070 m ² prefabricado sin techo a ₡13 050 /m ² 567 m ² prefabricados con techo a ₡15 225 /m ² Valor Estadio Lito Pérez	8 190 336 8 547 750 27 013 500 8 632 575 52 384 161	

5.3. Gimnasio Municipal Edificio de concreto 1 386m² a ¢21 548 /m²	29 865 528	
5.4. Mercado de Chacarita Edificio prefabricado 993 m² a ¢35 913 / m²	35 661 609	
5.5. Mercado Central de Puntarenas Edificio de concreto (muy antiguo) 2 568 m² (21 750 X 0.50) a ¢10 845 /m²	27 927 000	
5.6. Plantel Municipal Oficina , bodega y caseta de guarda 204 m² a ¢17 956 /m² Talleres mecánicos y de soldadura abiertos . 255 m² a (17 956 X 0.50) a ¢8 978/ m² Valor Plantel Municipal	3 663 024 2 289 390 5 952 414	
5.7. Palacio Municipal Edificio de concreto (4 plantas) 2 077 m² a ¢87 314 /m² TOTAL GENERAL EDIFICIOS MUNICIPALES Fuente: Suministro de áreas construidas, materiales usados y antigüedad de las construcciones: Municipalidad de Puntarenas, Oficina de Ingeniería Colaboración: Arq. Arturo Morera	181 351 178 377 108 316	
6. Entidades Educativas: ¢1 840 971 356 (al tipo de cambio ¢261.30)		7 045 432
6.1. Universidad Nacional Edificio nuevo de concreto Fuente: Oficinas administrativas Universidad Nacional	182 000 000	
6.2. Universidad de Costa Rica Edificio nuevo de concreto	246 225 000	

3 000 a ¢82 075 /m² Fuente: Universidad de Costa Rica Jefatura Administrativa Regional de Puntarenas.		
6.3. INSTALACIONES INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE (I.N.A.) a). Núcleo Náutico Pesquero - Puntarenas - 800 m² a ¢66 359 /m² Fuente: I.N.A. Puntarenas colaborador director Sr. Marco Acosta M. B). Edificio Fray Casiano - Chacarita- Ampliaciones en proyecto Total Fray Casiano Fuente: INA Chacarita Colaboración: María de los Angeles Espinoza y Xinia Zúñiga Calero TOTAL I.N.A.	530 872 000 41 832 506 <u>30 000 000</u> 71 832 506 602 704 506	
6.4. Escuela Nuestra Señora de Sión Instalaciones de concreto dos plantas Edificio: Sección con 3 años de antigüedad 650 m² a ¢62 490 / m² Sección con 15 años de atigüedad 1 950 m² a ¢46 535 / m² Gimnasio: 3 años de antigüedad 1 000 m² a ¢62 490 /m² Total Nuestra Señora de Sión: Fuente: Estudio de Campo a cargo Ing. Shirley Chan	40 618 500 90 743 250 <u>62 490 000</u> 193 851750	
6.5. Liceo José Martí Instalaciones de concreto: 2 plantas Edificio: 15 años de antigüedad 3 500 m² a ¢46 535 /m² Gimnasio: 10 años de antigüedad 1 200 m² a ¢53 183 /m²	162 872 500 <u>63 819 600</u>	

Fuente: Estudio de campo a cargo Ing. Shirley Chan. Total Liceo Martí	226 692 100	
6.6. Casa de la Cultura Entidad dependiente del Ministerio de Cultura - edificio de concreto. 1 650 m² a ¢50 000 /m² Fuente: Estudio de campo a cargo Ing. Shirley Chan	82 500 000	
	256 998 800 <u>50 000 000</u>	
	306 998 800	
	1 840 971 356	
7. Gasolineras ¢ 110 309 280 al tipo de cambio ¢261.30. 5 Bombas: - Cocal - Shell - Acón - Centro Puntarenas - Nueva en Puntarenas (en proceso de construcción). <u>Áreas promedio de construcción :</u> Concreto: 100 m² 4 bombas con 15 años de antigüedad x 100 m² = 400 m² a ¢ 61.120 / m² 1 bomba nueva 100 m² x ¢ 87 314.00 /m² <u>Tanques de acero:</u> Promedio 5 tanques de 16 925 litros por bomba a ¢ 275 000.00 c/u. ¢ 1 375 000.00 x 5 bombas Promedio 3 surtidores dobles a ¢ 575 000.00 c/u. ¢ 1 725 000.00 x 5 bombas Promedio 2 surtidores sencillos a ¢ 425 000.00 c/u ¢ 850 000.00 x 5 bombas <u>Gatas hidráulicas:</u> 5 bombas:	24 448 000 8 731 400 6 875 000 8 625 000 4 250 000 1 275 000	422 155

3 gatas de 1 pistón a ¢ 425 000.00 c/u. 2 gatas de 2 pistones a ¢ 860 000.00 c/u	1 720 000	
<u>Cubiertas de surtidores en concreto armado.</u>		
Promedio aprox. 400 m² a ¢ 18 000.00 /m² ¢ 7 200 000.00 x 5 bombas.	36 000 000	
Sub Total (a ¢ 18 384 880 c/gasolinera)	91 924 400	
MAS;		
2 gasolineras para embarcaciones 50% de gasolineras corrientes a ¢ 9 192 440.00 x 2	18 384 880	
TOTAL GASOLINERIAS Fuente: Registros de la Tributación Directa.	110 309 280	
8. Otras entidades gubernamentales ¢222 924 883 al tipo de cambio ¢261.30	202 500 000	853 137.00
8.1. Tribunales de Justicia		
2 250 m² concreto a ¢ 90 000.00 / m² Fuente: Estudio de campo a cargo de Ing. Shirley Chan.	20 424 883	
8.2. INCOFER (antiguas inslatalaciones del ferrocarril) Fuente: Avalúo de Tributación Directa de agosto de 1995. Perito: Arq. Alonso Castillo Valle. Total Entidades Gubernamentales	222 924 883	
9. Instituciones religiosas ¢276 750 000 al tipo de cambio de ¢ 261.30		1 059 127.00
9.1 Catedral de Puntarenas 920 m² a ¢ 150 000.00 /m² Fuente: Trabajo de campo de la Ing. Shirley Chang.	138 000.00	
9.2 Iglesia del Carmen 800 m² a ¢ 70 000.00 /m² Fuente: Trabajo de campo de la Ing. Shirley Chang	56 000 000	
9.3 Iglesia del Cocal 600 m² a ¢ 60 000.00. Fuente: Trabajo de campo de la Ing. Shirley Chang	36 000 000	
9.4 Iglesia de Chacarita 850 m² a ¢ 55 000.00 /m² Fuente: Trabajo de campo de la Ing. Chang Total Instituciones religiosas	46 750 000 276 750 000	

10. Plantas Industriales y otros edificios ¢2.886.076.100 al tipo de cambio ¢261.30.		10 968 526.00
10. 1 FERTICA	1 080 000 000	
10.2 ENLATADORA DE ATÚN	246 000 000	
10.3 SARDIMAR	260 000 000	
10.4 TALMANA	239 000 000	
Fuente: Municipalidad de Puntarenas, declaración de Bienes Inmuebles. Incluye ajuste adicional del 30% para aproximar el valor de las declaraciones al precio de mercado.		
10.5 Edificio Rosalía Palacios	41 076 100	
Fuente: Avalúo de Tributación Directa de nov. 97, perito Arturo Morales Meza. Incluye ajuste del 30% de aproximación al valor de mercado.		
Total plantas industriales y otros edificios	2 886 076 100	

Las *escalas* indicadas en los mapas son las siguientes:

MAPA DE CHACARITA:

ZONA	ESCALA MM	CONVERSION A METROS LINEALES POR MM
10 -11-12 y parte 14	1:3000	3
Parte 10-14	1:5000	5

MAPA DE CHACARITA:

ZONA	ESCALA MM	CONVERSION A METROS LINEALES POR MM
1-2-3-4-5-6-7-y 8	1:2000	2

**ESTIMACION AREAS DE TERRENOS
POR ZONAS
(mediante proyección del promedio de la muestra)**

CHACARITA:

ZONA NO.	NO CUADRANTES DE LA MUESTRA	APLICACION DE LA ESCALA	AREA PROMEDIO POR CUADRANTE DE LA MUESTRA M²	NO. CUADRANTES DE LA ZONA	AREA DE LA ZONA m²
10	1	MZ NO. : 105 70 mm 180 mm Escala 1.3 210 m x 540 m =113 400 m ²	113 400	9	1 020 600
11	1	MZ NO. : 116 105mm x 105 mm Escala 1.3 315 m x 315 m = 99 225 m ²	99 225	10	992 250
12	3	MZ NO. : 98 37mm x 17mm Escala 1.3 111 m x 51 m = 5 661 m ² MZ NO. : 81 50mm x 20mm Escala 1.3 150 m x 60 m = 9 000 m ²			
		MZ NO. : 65 35mm x 17mm Escala 1.3 105 m x 51 m = 5 355 m ² TOTAL: 20 016 m ²	6 672	52	346 944
14	10	MZ NO. : 117 25mm x 37mm Escala 1.3 75 m x 111m = 8 325 m ² MZ NO. : 263 60mm x 23mm Escala 1.3 180 m x 69 m = 12 420m ²			

		MZ NO. : 25 70mm x 32mm Escala 1.3 210 m x 96 m = 20 160m² MZ NO. : 246 65mm x 23mm Escala 1.3 195m x 69 m = 13 455 m² MZ NO. : 230 25mm x 37mm Escala 1.3 75 m x 111 m = 8 325 m² MZ NO. : 232 15mm x 32mm Escala 1.3 45 m x 96 m = 4 320 m² MZ NO. : 172 31mm x 19mm Escala 1.3 93 m x 57 m = 5 301 m² MZ NO. : 188 33mm x 23m Escala 1.3 99 m x 69 m = 6 831m² MZ NO. : 155 30m x 17mm Escala 1.3 90 m x 51 m = 4 590 m² MZ NO. : 45 24mm x 23mm Escala 1.3 72 m x 69 m = 4 968 m² TOTAL: 88 695 m²			
			8 870	197	1 747 390

**ESTIMACION AREAS DE TERRENOS
POR ZONAS
(mediante proyección del promedio de la muestra)**

PUNTARENAS:

ZON A NO.	Nº CUADRANTES DE LA MUESRA	APLICACION DE LA ESCALA	AREA PORMEDIO POR CUADRANTE DE LA MUESTRA m²	Nº CUADRANTES DE LA ZONA	AREA DE LA ZONA m²
1	1	MZ NO. : 84 50 mm 50 mm Escala 1.2 100m x 100m = 10 000 m ²	10 000	2	20 000
2	1	MZ NO. : 90 50mm x 59 mm Escala 1.2 100m x 118m = 11 800 m ²	11 800	16	188 800
3	2	MZ NO. : 85 25mm x 13mm Escala 1.2 50 m x 2651m = 1 300 m ² MZ NO. : 64 50mm x 20mm Escala 1.2 100 m x 40 m = 4 000 m ² TOTAL: 5 300 m	2 650	25	66 250
4	1	MZ NO. : 35 125m x 25mm Escala 1.2 250 m x 50 m = 12.500m ²	12 500	5	62 500
5	1	MZ NO. : 132 40mm x 60mm Escala 1.2 80 m x 120m = 9 600 m ²	9 600	16	153 600
6	2	MZ NO. : 66			

		55mm x 50mm Escala 1.2 110m x 100m = 11 000m ² MZ NO. : 101 40mm x 50mm Escala 1.2 80m x 100m = 8 000m ² TOTAL: 19 000	9 500	38	361 000
7	2	MZ NO. : 17 58mm x 50mm Escala 1.2 116m x 100m = 11 600m ² MZ NO. : 37 60mm x 45mm Escala 1.2 120 x 90m = 10 800 TOTAL 22 400	11 200	39	436 800
8	2	MZ NO. : 84 50m x 50mm Escala 1.2 100m x 100m = 10 000m ² MZ NO. : 135 95mm x 35mm Escala 1.2 190m x 70m = 13 300m ² TOTAL 23 300	11 650	42	489 300

La descripción anterior permitió obtener el área promedio de cada zona, que se resume en el siguiente cuadro.

**CUADRANTES DE LA MUESTRA
Y SU GENERALIZACION DEL AREA PROMEDIO
A LA ZONA**

CHACARITA					
ZONA	MUESTRA			POBLACIÓN	
	Nº. Cuadrantes	Total m²	Promedio m²	Nº.Cuadrantes	Total m².
10	1	113 400	113 400	9	1 020 600
11	1	99 225	99 225	10	992 250
12	3	20 016	6 672	52	346 944
14	10	88 695	8 870	197	1 747 390
Total	15	-	-	268	4 107 184
PUNTARENAS					
1	1	10 000	10 000	2	20 000
2	1	11 800	11 800	16	188 800
3	2	5 300	2 650	25	66 250
4	1	12 500	12 500	5	62 500
5	1	9 600	9 600	16	153 600
6	2	19 000	9 500	38	361 000
7	2	22 400	11 200	39	436 800
8	2	23 300	11 650	42	489 300
Total	12	-	-	183	1 778 250
Total General	27	-	-	451	5 885 434

Con la información disponible en el presente cuadro, a continuación se aplican los valores establecidos por la Tributación Directa a cada zona, para obtener la valoración total de los terrenos de Chacarita y Puntarenas.

Resumen del Proceso ²

Metodológico para la Valoración de Construcciones y Terrenos

INSUMOS	PROCESO	PRODUCTO
♦ Selección de subárea que califique como la más representativa de la subregión. En este caso: Puntarenas centro y Chacarita. ♦ Clasificar los activos en: infraestructura y Terrenos ♦ Definición de criterios de clasificación de construcciones: clases sociales y tipos constructivos³ Las clases sociales son cinco: Baja, Media baja, Media, Media	I. VALORACIÓN DE CONSTRUCCIONES: Construcciones masivas 1. Cuantificar el número de construcciones por zona homogénea, en el área seleccionada. 2. Definición de una muestra bien diseñada, seleccionando cuadrantes por zonas homogéneas.⁵ 3. Diseñar un formulario para levantar la información del tipo de construcción por cuadrante.⁶ 4. Realizar un inventario de construcciones por cuadrante, en la muestra representativa de cada zona, mediante el estudio de campo. 5. Obtener la población de cada zona por el procedimiento de generalización de áreas promedio 6. Establecimiento de valores aproximados de las construcciones por cuadrante seleccionado representativos de cada zona (según mapas de zonas homogéneas).	1. Cuadro consolidado con los valores de las construcciones por localidad y por zona 2. Cuadro: valoración de hoteles, pensiones y cabinas seleccionados

² Nueva incorporación al borrador final atendiendo a solicitud.

³ En el caso del presente estudio se utilizó la tipología que establece el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica

⁴ Se utilizó estudio previo realizado en el marco de esta misma investigación que estableció tipo de construcciones por zonas homogéneas. Basado en los mapas de la Dirección de Estadística y Censos. Cf. Chinchilla, Eduardo; Estudios de Cambio Climático. Proyecto de Ordenamiento Costero. Subproyecto 1: Inventario de los Recursos Costeros.

⁵ Para este diseño se contó con el aporte profesional de una experta en valoración de propiedades. Las condiciones inicialmente establecidas fueron las siguientes:

- a. Existencia de cierta similitud en la clasificación social y tipo de construcción de cada cuadrante seleccionado, en relación con la zona que representa.
- b. Áreas de construcción del cuadrante, representativas de la zona.
- c. Algún grado de similitud en la antigüedad promedio que muestra el cuadrante seleccionado, en relación con la zona que representa.

⁶ El formulario se adjunta como anexo a este resumen metodológico.

⁷ Se consideró como criterio de selección un tamaño de construcción que supere, de manera sensible, el promedio de construcción de las construcciones masivas, ya valoradas mediante el procedimiento anterior. La información utilizada, en el caso de nuestro estudio provino de

alta, y Alta. Los tipos constructivos son 16. ♦ A estas dos variables se les incluye una tabla de depreciaciones por antigüedad que establece la Dirección de Tributación Directa Disposición de mapas en zonas homogéneas⁴ ♦ La información utilizada para estos efectos, fue la siguiente: Departamento de Fomento del Instituto Costarricense de Turismo y la investigación de campo, sobre: a) Inventario de Hoteles, pensiones y cabinas instaladas en las localidades de Puntarenas y Chacarita. b) Número de habitaciones existentes en cada hotel, pensión o cabina. c) Clasificación por estrellas de aquellos hoteles que cuentan	<u>Construcciones con características especiales valoradas en forma independiente.</u> 1. Estudio especial sobre hoteles, pensiones y cabinas con una área de construcción significativa ♦ Determinar un promedio general construcción. ♦ Valorar en forma independiente las instalaciones que superen, en este caso, al menos tres veces, el promedio general. Lo que correspondió a los hoteles clasificados con 2 o más estrellas. • 2. Estudio especial sobre otras construcciones de importancia ♦ Valoración directa, mediante visita de campo. ♦ Valoración mediante informantes claves en cada institución u obra ♦ Revisión de valores de edificaciones especiales declarados ante la Municipalidad.	3. Cuadro resumen de valoración de infraestructura 4. Cuadro con la obtención del valor total de los terrenos con la aplicación de la tabla de valores de Tributación Directa
--	--	---

con declaración turística. ♦ Mapas de zonas homogéneas, mencionado más arriba(levantamiento de un listado con todos los cuadrantes de las localidades) ♦ Tabla de valores de la Dirección General de la Tributación Directa (que asigna valores uniformes a los terrenos de cada zona)	I. VALORACIÓN DE TERRENOS 1. Estudio de mapas de las localidades seleccionadas, que permitió identificar y agrupar los cuadrantes pertenecientes a cada una de las zonas. 2. Se preparó una muestra que incluye la selección de cuadrantes, cuyas áreas son representativas de cada zona, a fin de determinar las áreas promedio de esa muestra y generalizarlo, para obtener el área total por zona y, consecuentemente, sobre la población de los terrenos de esas localidades. 3. Realización de una conversión de las escalas que presentan los mapas, a efecto de obtener áreas reales. 4. Establecer correspondencia entre zonas seleccionadas y valores establecidos por la Tabla de Tributación Directa. 5. Se indexaron estos valores con un 30% adicional, para ajustar estos valores, tradicionalmente conservadores, a los precios de mercado. 6. Aplicación de su valor a las áreas de cada zona, resultantes de la generalización de los promedios de la muestra.	
---	--	--

CUADRO RESUMEN:

VALORACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y TERRENOS

PUNTARENAS Y CHACARITA

DETALLE	MONTO COLONES	MONTO DÓLARES TIPO DE CAMBIO C261.30	PORCENTAJE INFRAESTRUC- TURA Y TERRENOS
1. Infraestructura			
1.1. Construcciones en general	C37.974.836.658	\$145.330.412	
1.2. Construcciones valoradas independientemente	9.664.882.932	36.987.684	
1.3. Otras infraestructuras y Proyectos	68.414.539.792	261.823.725	
TOTAL INFRAESTRUCTURA	C116.054.259.382	444.141.821	76.61%
2. Terrenos			
2.1. Chacarita	C13.677.300.000	\$52.343.283	
2.2. Puntarenas	21.760.300.000	83.277.076	
TOTAL TERRENOS	C35.437.600.000	\$135.620.359	23.39%
TOTAL GENERAL	151.491.859.382	579.762.180	100%z

Tomando como base un producto interno bruto para el año 1997 de 2.2114.228.800.000⁸, se obtiene que el porcentaje del producto interno bruto que representa este total de valores es del 6.8%.

⁸ Estadísticas del Banco Central

Anexo P

Los niveles mareales de referencia

Para describir, cuantificar, relacionar, en síntesis, para estudiar muchos fenómenos que ocurren sobre la superficie del planeta, es necesario establecer la posición vertical de puntos de ella en relación con una *posición de partida* o *datum vertical*. Este datum debe ser un nivel bien definido y de fácil recuperación. Aunque aparentemente muy cambiantes, los niveles del mar han sido universalmente utilizados con tal propósito. Estos niveles son valores estadísticos producto de la observación continua del nivel de las aguas durante un tiempo muy prolongado.

El nivel de las aguas del océano usualmente alcanza uno o dos máximos, y uno o dos mínimos en poco más de 24 horas. Los máximos son llamados *pleamares* y a los mínimos *bajamares*. A la fase comprendida entre una bajamar y la pleamar siguiente es llamada *fase de flujo o llenante*; a la comprendida entre la pleamar y la bajamar es llamada *fase de refluo o vaciante*.

La gran periodicidad de los cambios de nivel de la superficie del mar permite establecer una serie de niveles precisos definidos estadísticamente. Un "nivel del mar" es el promedio de niveles críticos de la superficie del agua que se producen en forma repetitiva (estacionaria) durante un lapso determinado. De acuerdo con los elementos que han de promediarse, se define un *nivel de referencia mareal*:

Nivel Medio del Mar (MSL): Promedio de las alturas horarias ocurridas durante un lapso dado.

Nivel de Media Marea (MTL): promedio de todas las bajamares y pleamares ocurridas en un lapso dado.

Nivel de Pleamares de Sicigias (HWsL): promedio de las pleamares *más altas* ocurridas bimensualmente al tiempo de las sicigias (luna llena o luna nueva), a lo largo de un lapso de, al menos, un año. Usualmente, se consideran las dos mas altas ocurridas, temporalmente, cerca de sicigias.

Nivel de Pleamares Superiores (HHWL): promedio de las pleamares *más altas* de cada día, ocurridas en un lapso de varios días.

Nivel Medio de Pleamares (HWL): también llamado *Nivel de Pleamares Ordinarias*, es el promedio de todas las pleamares ocurridas en un lapso de varios días.

Nivel Medio de Pleamares Inferiores (LHWL): promedio de las pleamares *más bajas* de cada día ocurridas en un lapso de varios días.

Nivel Medio de Bajamares Superiores (HLWL): promedio de las bajamares *más altas* de cada día ocurridas en un lapso de varios días.

Nivel Medio de Bajamares (LWL): promedio de todas las bajamares ocurridas en un lapso de varios días.

Nivel Medio de Bajamares Inferiores (LLWL): promedio de las bajamares *más bajas* de cada día ocurridas en un lapso de varios días.

Nivel de Bajamares de Sicigias (LWsL): promedio de las pleamares *más bajas* ocurridas bimensualmente al tiempo de las sicigias (luna llena o luna nueva), a lo largo de un lapso de, al menos, un año. Usualmente, se consideran las dos más bajas ocurridas, temporalmente, cerca de sicigias.

Otros parámetros mareales.

Período Mareal: tiempo transcurrido entre dos pleamares, o dos bajamares, sucesivas. El *período mareal medio* es el promedio de una sucesión de períodos mareales.

Amplitud Mareal: distancia vertical recorrida por la superficie del agua entre un máximo y un mínimo sucesivos.

Amplitud Mareal Media (Mn): diferencia entre HWL y LWL.

Desigualdad Diurna: diferencia de nivel entre dos pleamares, o dos bajamares sucesivas.

Semi-desigualdad Diurna Promedio de Pleamares (DHQ): la mitad de la diferencia entre HHWL y LHWL.

Semi-desigualdad Diurna Promedio de Bajamares (DLQ): la mitad de la diferencia entre HLWL y LLWL.

Intervalo Luni-mareal: tiempo transcurrido entre el paso superior o inferior de la Luna y la ocurrencia de la pleamar o bajamar.

Anexo Q

Observación de las mareas en Puntarenas.

Para caracterizar el régimen mareal en la región se utilizaron las observaciones de la estación mareográfica establecida en el muelle principal del puerto de Puntarenas, en 1941, por el Inter-American Geodetic Survey (IAGS) y mantenida por el Instituto Geográfico de Costa Rica (IGN) hasta 1981, cuando el deterioro de la infraestructura portuaria sobre la que se hallaba, hizo imposible su operación.

De 1941 a 1966, los datos eran procesados por el IAGS con fines geodésicos y, posiblemente, archivados por la Oficina Naval de los Estados Unidos (NAVOCEANO) para fines oceanográficos. De este período sólo se ha podido tener acceso a algunos manuscritos en donde se tabularon los promedios mensuales de alturas horarias, las constantes armónicas (Anexo C), los niveles mareales para un período de nueve años, posiblemente 1948-1957, y las nivelaciones rutinarias del *Tidal Bench Mark*.

En el lapso de 1967 a 1969 no hubo registros pues la estación fue destruida por un accidente portuario. A partir de la reinstalación de la estación, a fines de 1969, y hasta su cese de operaciones en 1981, el IGN recopiló, tabuló y archivó los datos de los mareogramas, pero no se les dio ulterior proceso. Para efectos del presente trabajo, a partir de esos datos, y después de una rápida revisión de ellos para detectar y controlar inconsistencias, el autor elaboró las tablas que aparecen a continuación. Un control de calidad de los datos más minucioso podría alterar algunos valores extremos, sin embargo, los valores producto de promedios no serían afectados significativamente.

Exclusivamente para darle continuidad al gráfico del Nivel Medio del Mar (MSL) en Puntarenas de 1941 a 1981, se interpolaron, mediante comparación con la estación Quepos, los valores para los tres años faltantes, 1967 a 1969. Partiendo de las observaciones simultáneas (años 1957 a 1966 y 1970 a 1981) en ambas estaciones, se calculó la diferencia promedio del MSL entre estaciones, luego se aplicó esta diferencia como corrección al MSL en Quepos (1967 a 1969) para obtener un estimado del valor en Puntarenas para esos años.

Mareas en Puntarenas 1970-1981
Los diez valores más altos o más bajos de cada período

Calculó J.M. Díaz Andrade, 4 de diciembre de 1998.

Niveles en pies referidos al "cero" de la regla. Cada valor es el máximo o el mínimo de un determinado mes.

Niveles en metros y referidos al datum IGN (respecto a éste, el "cero" de la regla está a -2.2721 m)

Período enero 1970 a abril 1978.											
pleamares						bajamares					
más altas			más bajas			más altas			más bajas		
año/mes	pies	altura metros	año/mes	pies	altura metros	año/mes	pies	altura metros	año/mes	pies	altura metros
7004	14.80	2.239	7602	8.60	0.349	7004	7.50	0.014	7308	1.10	-1.937
7108	14.50	2.148	7402	9.00	0.471	7108	6.80	-0.199	7502	1.20	-1.906
7803	14.40	2.117	7301	9.10	0.502	7803	6.80	-0.199	7602	1.20	-1.906
7209	14.10	2.026	7308	9.10	0.502	7107	6.50	-0.291	7801	1.30	-1.876
7210	14.00	1.995	7309	9.10	0.502	7209	6.20	-0.382	7503	1.30	-1.876
7710	14.00	1.995	7303	9.10	0.502	7005	6.10	-0.413	7705	1.50	-1.815
7003	13.90	1.965	7701	9.10	0.502	7308	5.90	-0.474	7102	1.50	-1.815
7104	13.90	1.965	7506	9.10	0.502	7203	5.90	-0.474	7402	1.50	-1.815
7110	13.90	1.965	7108	9.20	0.532	7106	5.90	-0.474	7603	1.50	-1.815
7203	13.90	1.965	7102	9.20	0.532	7105	5.90	-0.474	7604	1.50	-1.815

Período abril 1978 a octubre 1981.											
pleamares						bajamares					
más altas			más bajas			más altas			más bajas		
año/mes	pies	altura metros	año/mes	pies	altura metros	año/mes	pies	altura metros	año/mes	pies	altura metros
7903	14.50	2.148	8108	8.70	0.380	7911	5.70	-0.535	8110	0.80	-2.028
7910	14.20	2.056	8109	9.00	0.471	8012	5.60	-0.565	8004	1.30	-1.876
8010	14.20	2.056	8110	9.20	0.532	8001	5.60	-0.565	8105	1.40	-1.845
7909	14.10	2.026	7906	9.20	0.532	7809	5.60	-0.565	8108	1.40	-1.845
7902	14.00	1.995	8101	9.20	0.532	7811	5.60	-0.565	8106	1.40	-1.845
8003	14.00	1.995	8103	9.40	0.593	8102	5.50	-0.596	7903	1.50	-1.815
8104	14.00	1.995	7908	9.50	0.624	8008	5.50	-0.596	8003	1.50	-1.815
8009	13.80	1.934	8106	9.50	0.624	7912	5.50	-0.596	8009	1.60	-1.784
8105	13.80	1.934	8104	9.60	0.654	7903	5.50	-0.596	8011	1.60	-1.784
7908	13.70	1.904	7808	9.60	0.654	8006	5.50	-0.596	8005	1.60	-1.784

7912 El día 13 de este mes un maremoto (San Buenaventura) hizo saltar el mecanismo de escape del mareógrafo, establecido para registrar un máximo de 20 pies. El mareógrafo estuvo detenido 24 horas.

Mareas en Puntarenas 1941-1980 Nivel medio del mar (MSL)

Promedios mensuales, anuales y acumulado
en metros y referidos al datum IGN

Calculó de J.M. Díaz Andrade, 6 dic. 1998.

Los datos fuente son los promedios en pies y referidos al "cero" de la regla en 1951 (documento del IAGS-IGN). En 1951 el "cero" estaba 6,6590 m bajo el TBM (punto A) y 6,4340 m bajo el BM-CF1. De acuerdo con los documentos del IGN, en 1971 la cota del BM-CF1 era 3,7744 m (datum IGN). Entonces, la cota del "cero" 1951 = 3,7744 - 6,4340 = -2,6596 m referida al datum IGN. Valores en **negrita** (años 1967, 1968 y 1969) han sido interpolados mediante comparación con Quepos: se calculó la diferencia promedio entre valores anuales y se aplicó como una corrección al MSL en Quepos en los años faltantes para obtener un valor estimado del MSL en Puntarenas en esos mismos años.

Niveles en metros referidos al datum IGN

año	meses												num.	MSL	MSL
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	meses	anual	acum.
1941	nd	nd	nd	nd	0.001	-0.023	0.053	0.084	0.081	0.065	0.065	0.102	8	0.053	0.053
1942	-0.017	-0.105	-0.130	-0.069	-0.038	-0.081	-0.047	-0.047	-0.072	-0.069	-0.069	-0.087	12	-0.069	-0.020
1943	-0.011	-0.063	-0.105	-0.124	0.010	0.087	0.090	0.129	-0.008	-0.075	-0.087	-0.026	12	-0.015	-0.018
1944	-0.090	-0.099	-0.084	-0.051	0.004	0.001	0.032	-0.069	-0.014	-0.044	-0.057	0.007	12	-0.039	-0.024
1945	-0.072	-0.169	-0.175	-0.133	-0.075	0.026	0.038	-0.026	0.001	-0.014	-0.011	-0.044	12	-0.054	-0.030
1946	-0.020	-0.044	-0.084	-0.054	-0.023	-0.020	-0.002	0.010	0.044	0.007	0.001	0.114	12	-0.006	-0.026
1947	0.010	-0.029	-0.090	-0.096	-0.075	-0.075	-0.035	0.050	-0.026	-0.002	-0.057	0.029	12	-0.033	-0.027
1948	0.026	-0.017	-0.060	-0.063	-0.044	-0.032	0.026	-0.032	-0.020	0.010	-0.005	0.053	12	-0.013	-0.025
1949	0.062	-0.020	-0.051	-0.102	0.001	0.023	-0.005	0.074	0.029	-0.029	-0.008	-0.017	12	-0.004	-0.023
1950	-0.032	-0.148	-0.148	-0.115	-0.038	0.026	-0.020	0.004	-0.102	-0.002	-0.002	-0.032	12	-0.051	-0.026
1951	-0.102	-0.020	-0.023	-0.047	0.178	0.181	0.102	0.099	0.053	0.087	0.114	0.093	12	0.060	-0.018
1952	0.038	-0.072	-0.130	-0.093	-0.014	0.099	0.096	0.138	0.111	0.074	0.120	0.138	12	0.042	-0.012
1953	0.071	0.120	0.056	0.053	0.120	0.148	0.148	0.117	0.032	0.087	0.126	0.129	12	0.101	-0.004
1954	0.111	0.013	0.050	-0.075	0.026	0.038	0.062	0.013	0.029	0.013	0.010	0.084	12	0.031	-0.001
1955	0.001	0.013	-0.038	0.001	0.044	-0.020	0.013	0.047	-0.014	0.044	-0.002	-0.002	12	0.007	-0.001
1956	-0.038	-0.020	0.013	0.056	0.105	0.114	0.114	0.074	0.102	0.096	0.053	0.081	12	0.063	0.003
1957	0.105	0.035	0.041	0.160	0.190	0.239	0.221	0.187	0.099	0.181	0.242	0.273	12	0.164	0.013
1958	0.242	0.206	0.081	0.129	0.084	0.142	0.172	0.169	0.117	0.178	0.196	0.184	12	0.158	0.021
1959	0.224	0.166	0.135	0.117	0.129	0.157	0.126	0.193	0.178	0.181	0.233	0.242	12	0.174	0.030
1960	0.209	0.068	0.032	0.068	0.135	0.178	0.199	0.142	0.059	0.145	0.138	0.175	12	0.129	0.035
1961	0.209	0.047	0.132	0.078	0.172	0.196	0.157	0.193	0.132	0.117	0.059	0.145	12	0.136	0.039
1962	0.132	0.245	-0.111	-0.047	0.032	0.084	0.099	0.053	0.053	-0.014	0.004	0.010	12	0.045	0.040
1963	0.013	-0.026	0.029	-0.011	0.099	0.081	0.126	0.175	0.117	0.145	0.071	0.145	12	0.080	0.042
1964	0.065	0.017	-0.099	-0.118	-0.011	-0.038	0.029	0.029	-0.020	-0.038	-0.017	0.050	12	-0.013	0.039
1965	0.068	0.108	0.017	-0.014	0.056	0.117	0.160	0.120	0.236	0.123	0.215	0.160	12	0.114	0.042
1966	0.148	0.047	-0.035	-0.035	-0.011	0.050	0.081	0.078	0.068	0.068	0.050	0.026	12	0.045	0.042
1967	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0	0.046	0.042
1968	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0	0.067	0.042
1969	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0	0.110	0.042
1970	0.114	0.099	0.102	0.090	0.093	0.099	nd	nd	nd	nd	-0.054	0.062	8	0.076	0.043
1971	0.044	0.020	0.041	0.297	0.352	0.074	0.364	0.154	0.071	0.108	0.148	nd	11	0.152	0.047
1972	nd	0.120	0.114	0.102	0.215	0.166	nd	0.230	0.166	0.251	0.175	-0.044	10	0.149	0.050
1973	-0.014	-0.081	-0.084	-0.105	0.010	0.017	-0.023	-0.032	nd	nd	nd	0.041	9	-0.030	0.048
1974	-0.047	-0.026	0.053	0.084	0.172	0.010	0.099	0.163	0.062	0.199	0.059	0.029	12	0.071	0.049
1975	0.035	0.032	0.023	0.041	0.032	0.078	0.081	-0.008	0.148	0.020	0.062	-0.017	12	0.044	0.049
1976	-0.102	0.020	0.038	0.142	0.041	0.181	0.114	0.135	0.117	0.151	0.187	-0.002	12	0.085	0.050
1977	0.001	-0.023	-0.023	0.056	0.078	0.093	0.065	0.123	0.266	0.135	0.160	0.071	12	0.084	0.051
1978	0.071	0.385	-0.020	0.074	0.032	0.065	0.087	0.093	0.084	0.038	0.181	0.087	12	0.098	0.052
1979	-0.014	0.120	0.038	0.102	0.053	0.108	0.117	0.078	0.154	0.163	0.193	0.154	12	0.106	0.054
1980	0.117	0.056	-0.008	0.023	0.126	0.090	0.105	0.105	0.099	0.135	0.190	0.047	12	0.091	0.055

430

Mareas en Puntarenas 1970-1980
Residencia en horas del agua sobre los niveles indicados

Calculó J.M. DíazAndrade, 7 dic 1998

niveles referidos al datum IGN de Costa Rica (0.000 m). El "cero" del mareómetro estaba a -2.2721 m

<i>niveles (m)</i>	<i>tiempo en horas</i>											
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	periodo
2	0	7	0	0	0	0	0	0	2	4	0	13
1.9	3	31	13	0	1	5	3	7	10	19	7	99
1.8	5	55	25	0	4	18	14	18	29	36	17	221
1.7	13	106	51	0	23	39	47	40	65	61	36	481
1.6	34	188	86	10	62	83	104	77	111	112	84	951
1.5	74	341	157	57	170	162	196	178	233	204	176	1948
1.4	130	491	263	113	279	251	317	287	364	308	275	3078
1.3	223	687	374	181	431	383	495	455	529	444	426	4628
1.2	315	922	534	309	651	589	715	708	739	650	656	6788
1.1	519	1240	771	498	977	935	1038	1050	1074	984	955	10041
1	694	1551	958	658	1286	1238	1365	1341	1358	1248	1257	12954
0.9	898	1879	1167	853	1594	1566	1654	1668	1650	1515	1556	16000
0.8	1126	2287	1451	1098	2027	2042	2063	2074	2051	1858	1975	20052
0.7	1326	2586	1657	1295	2324	2355	2364	2411	2354	2161	2270	23103
0.6	1520	2825	1844	1514	2656	2684	2637	2688	2629	2408	2523	25928
0.5	1725	3161	2080	1755	3024	3038	2944	3019	2936	2711	2845	29238
0	2490	4444	2922	2630	4319	4348	4110	4244	4068	3766	4053	41394
-0.5	3286	5913	3866	3488	5668	5659	5326	5477	5302	4854	5157	53996
-1	4365	7518	5087	4718	7551	7611	7087	7306	7035	6519	6888	71685
-1.5	4802	8014	5525	5450	8443	8558	7823	8200	7833	7237	7598	79483
-2	4830	8059	5586	5549	8548	8673	7922	8289	7905	7308	7691	80360
	<i>promedios en mm</i>											
número	4830	8061	5595	5550	8549	8673	7922	8289	7906	7310	7693	80378
MSL (mm)	52.0	168.1	89.9	-61.9	27.6	13.1	68.0	43.9	66.8	60.3	64.3	55.7
MAX (mm)	1900	2178	1995	1656	1900	1961	1934	1995	2053	2147	1995	2178
MIN (mm)	-1727	-2272	-2090	-2001	-2272	-1879	-1849	-1815	-2272	-2272	-2120	-2272

<i>Valores porcentuales de los tiempos de residencia</i>												
<i>niveles (m)</i>	<i>porcentajes</i>											
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	periodo
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.7	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1
1.6	1	2	2	0	1	1	1	1	1	2	1	1
1.5	2	4	3	1	2	2	2	2	3	3	2	2
1.4	3	6	5	2	3	3	4	3	5	4	4	4
1.3	5	9	7	3	5	4	6	5	7	6	6	6
1.2	7	11	10	6	8	7	9	9	9	9	9	8
1.1	11	15	14	9	11	11	13	13	14	13	12	12
1	14	19	17	12	15	14	17	16	17	17	16	16
0.9	19	23	21	15	19	18	21	20	21	21	20	20
0.8	23	28	26	20	24	24	26	25	26	25	26	25
0.7	27	32	30	23	27	27	30	29	30	30	30	29
0.6	31	35	33	27	31	31	33	32	33	33	33	32
0.5	36	39	37	32	35	35	37	36	37	37	37	36
0	52	55	52	47	51	50	52	51	51	52	53	51
-0.5	68	73	69	63	66	65	67	66	67	66	67	67
-1	90	93	91	85	88	88	89	88	89	89	90	89
-1.5	99	99	99	98	99	99	99	99	99	99	99	99
-2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Anexo R

Constantes armónicas de las mareas en Puntarenas

Calculó: Alejandro Gutiérrez, 1989, Servicio Mareográfico, Universidad Nacional de Costa Rica.
 Station number: 374 time zone = -90, latitude = 9° 58' N, longitude = 84° 50' W
units in centimeters number of valid data = 8759 average =229.86
 standard deviation = 83.30 theoretical rms = 8.75 matrix condition = .84
 analysis of hourly tidal heights stn 374 1h 1/ Jan/74 to 24h 31/Dec/74
 no.obs.= 8760 no.pts.anal.= 8760 midpt=12h 2/ 7/74 separation =1.00

No.	name	frequency	AL	GL	A	G	GNWCH
1	Z0	0.00000000	229.8897	360.00	229.8897	360.00	360.00
2	SSA	0.00022816	5.2241	288.82	5.2241	129.11	121.72
3	MSM	0.00130978	1.0252	77.63	1.0252	256.44	214.00
4	MM	0.00151215	0.5100	175.67	0.5100	303.29	254.29
5	MSF	0.00282193	0.5422	325.40	0.5422	271.83	180.40
6	MF	0.00305009	1.0974	172.73	1.0974	319.45	220.63
7	ALP1	0.03439657	0.0545	259.72	0.0591	219.78	185.33
8	2Q1	0.03570635	0.1224	325.67	0.1337	108.32	31.43
9	SIG1	0.03590872	0.2174	46.29	0.2239	133.29	49.85
10	Q1	0.03721850	0.9987	139.85	1.0468	47.50	281.62
11	RHO1	0.03742087	0.2433	197.46	0.2365	55.36	282.92
12	O1	0.03873065	3.7632	342.94	3.8052	16.01	201.14
13	TAU1	0.03895881	0.3260	231.52	0.2898	285.98	103.72
14	BET1	0.04004044	0.1326	209.92	0.1354	239.06	21.75
15	NO1	0.04026860	0.5079	100.33	0.3869	357.95	133.25
16	CHI1	0.04047097	0.0948	252.09	0.0957	97.54	226.28
17	P1	0.04155259	3.3365	348.12	3.3273	338.74	72.43
18	K1	0.04178075	10.3184	326.26	10.4030	345.24	71.54
19	PHI1	0.04200891	0.4028	92.44	0.4057	303.03	21.94
20	THE1	0.04309053	0.0753	99.91	0.0725	300.82	344.68
21	J1	0.04329290	0.6712	210.55	0.7441	355.27	32.58
22	SO1	0.04460268	0.3002	145.51	0.3037	112.32	107.19
23	OO1	0.04483084	0.8733	161.07	0.8817	1.57	349.05
24	UPS1	0.04634299	0.0435	278.37	0.0473	241.21	179.70
25	OQ2	0.07597495	0.5005	31.11	0.4785	62.39	120.80
26	EPS2	0.07617731	0.9505	34.74	0.9318	15.60	67.45
27	2N2	0.07748710	2.9069	214.23	2.8243	13.75	23.17
28	MU2	0.07768947	3.7994	269.32	3.7566	18.37	21.23
29	N2	0.07899925	23.6379	116.24	23.4604	44.53	4.95
30	NU2	0.07920162	4.3600	167.44	4.3392	44.15	358.02
31	M2	0.08051140	110.6737	16.54	109.8021	72.19	343.62
32	MKS2	0.08073956	0.3776	167.56	0.3917	81.39	345.43
33	LDA2	0.08182118	0.4670	38.23	0.4623	93.10	322.10
34	L2	0.08202355	1.7192	75.39	1.6981	92.24	314.67
35	S2	0.08333334	26.0237	127.21	26.0352	127.09	307.09

continúa ...

ANEXOS

No.	name	frequency	AL	GL	A	G	GNWCH
36	K2	0.08356149	6.2141	261.18	6.4941	119.23	291.84
37	MSN2	0.08484548	0.2827	116.03	0.2785	243.28	14.28
38	ETA2	0.08507364	0.6588	171.71	0.6599	167.33	290.94
39	MO3	0.11924210	0.1640	354.32	0.1645	83.05	179.61
40	M3	0.12076710	0.2226	228.19	0.2197	131.67	178.82
41	SO3	0.12206400	0.2593	357.56	0.2623	30.50	35.63
42	MK3	0.12229210	0.3321	333.84	0.3322	48.47	46.20
43	SK3	0.12511410	0.3834	237.16	0.3867	256.01	162.31
44	MN4	0.15951060	0.6638	198.30	0.6536	182.24	54.09
45	M4	0.16102280	1.9016	84.02	1.8718	195.33	18.19
46	SN4	0.16233260	0.1578	320.68	0.1567	248.84	29.26
47	MS4	0.16384470	0.9530	209.95	0.9459	265.47	356.90
48	MK4	0.16407290	0.2677	15.08	0.2776	288.79	12.82
49	S4	0.16666670	0.1704	320.00	0.1706	319.74	319.74
50	SK4	0.16689480	0.1339	113.38	0.1400	331.31	323.91
51	2MK5	0.20280360	0.0180	211.59	0.0179	341.87	251.04
52	2SK5	0.20844740	0.0102	298.99	0.0103	317.71	44.01
53	2MN6	0.24002200	0.1709	1.25	0.1670	40.84	184.12
54	M6	0.24153420	0.0973	56.17	0.0950	223.13	317.42
55	2MS6	0.24435610	0.2209	273.43	0.2175	24.61	27.47
56	2MK6	0.24458430	0.0859	331.68	0.0883	301.04	296.51
57	2SM6	0.24717810	0.1207	37.27	0.1198	92.67	4.10
58	MSK6	0.24740620	0.0863	15.13	0.0895	288.71	192.75
59	3MK7	0.28331490	0.0765	310.23	0.0753	136.18	316.77
60	M8	0.33304560	0.3315	0.63	0.3343	333.35	333.07