

Apéndice 1. Características de las fincas y de los 32 puntos de muestreo en la Reserva de Biosfera del Bosque Mbaracayú. Los datos de superficie total (Sup. total) y años de ocupación (Ocup.) fueron brindados por los propietarios, ocupantes o arrendatarios de las fincas.

Appendix 1. Characteristics of the farms and 32 selected study sites in Mbaracayú Forest Biosphere Reserve. Data on total surface (Sup. total) and years of occupation (Ocup.) were provided by owners, occupants or tenants of farms.

Finca	Comunidad	Sup. total de la finca	Ocup. (años)	Código	Uso de suelo	Especies de árboles de mayor abundancia
1	Tendal	10 ha	22	B1	Bosque nativo alterado	<i>Chrysophyllum marginatum</i> , <i>Citrus aurantium</i>
				Y1	Yerba mate bajo bosque	<i>C. marginatum</i> , <i>C. aurantium</i>
				M1	Cultivo de mandioca	---
				P1	Pasto <i>Brachiaria</i> aff. <i>brizantha</i>	---
2	11 de Setiembre	11 ha	28	B2	Bosque nativo alterado	<i>Trema micrantha</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i>
				Y2	Yerba mate en arbustal	<i>Peltophorum dubium</i> , Fabaceae 1
				M2	Cultivo de mandioca	<i>Albizia niopoides</i> , <i>Cedrela fissilis</i>
3	11 de Setiembre	10 ha	16	P2	Pasto <i>Brachiaria</i> aff. <i>brizantha</i>	---
				B3	Bosque nativo alterado	<i>Guarea kunthiana</i> , Lauraceae 3
				Y3	Yerba mate en arbustal	<i>P. dubium</i> , <i>Parapiptadenia rigida</i>
4	Tendal	15 ha	33	M3	Cultivo de mandioca	---
				P3	Pastura natural	---
				B4	Bosque nativo alterado	<i>G. ulmifolia</i> , <i>Cecropia pachystachya</i>
5	Las Residentas	7 ha	23	Y4	Yerba mate bajo bosque	<i>A. niopoides</i> , <i>Machaerium stipitatum</i>
				M4	Cultivo de mandioca	---
				P4	Pastura natural	<i>P. dubium</i> , <i>Albizia niopoides</i>
				B5	Bosque nativo alterado	<i>Samanea tubulosa</i> , <i>G. ulmifolia</i>
6	Arroyo Guazú	13 ha	18	Y5	Yerba mate bajo bosque	<i>Pterogyne nitens</i>
				M5	Cultivo de mandioca	<i>Cordia trichotoma</i>
				P5	Mezcla de pastura natural y <i>Brachiaria</i> aff. <i>brizantha</i>	<i>Acrocomia aculeata</i> , <i>C. trichotoma</i>
				B6	Bosque nativo alterado	<i>Astronium</i> sp., <i>P. dubium</i>
7	Arroyo Guazú	15 ha	18	Y6	Yerba mate bajo bosque	<i>Melia azedarach</i> , <i>Psidium guajava</i> .
				M6	Cultivo de mandioca	---
				P6	Pastura natural	---
				B7	Bosque nativo alterado	<i>Guadua</i> aff. <i>chacoensis</i> , <i>Eucalyptus</i> sp.
8	Tendal	10 ha	23	Y7	Plantación de yerba bajo bosque	<i>Balfourodendron riedelianum</i> , <i>M. stipitatum</i> , <i>P. dubium</i>
				M7	Cultivo de mandioca	---
				P7	Pasto <i>Brachiaria</i> aff. <i>brizantha</i>	---
9	Tendal	25 ha	<20	S1	Cultivo de maíz mecanizado	---
10	Tendal	25 ha ¹	4	S2	Cultivo de soja mecanizado	---
11	Arroyo Guazú		4	S3	Cultivo de soja mecanizado	---
				S4	Cultivo de soja mecanizado	---

¹ Sumatoria de las propiedades S3 y S4 que corresponden al mismo propietario.



Apéndice 2. Especies arbóreas registradas en los puntos de muestreo.
Appendix 2. Tree species recorded at the sampling points.

Familia	Especie	B	Y	M	P	Obs. ¹
Anacardiaceae	<i>Astronium</i> aff. <i>urundeuva</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeuva</i>	B6, B7	Y6			
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott var. <i>fraxinifolium</i>	B1	Y1, Y7			
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	B6				Ex
Annonaceae	<i>Ammona cacans</i> Warm.		Y7			T
Annonaceae	<i>Rollinia salicifolia</i> Schlttdl.		Y7			
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	B1, B3	Y1			E
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.		Y1, Y4			
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.		Y7		P5	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	B6	Y6			E
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don.	B3				
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.		Y7			
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	B7				
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	B5	Y1, Y5, Y7	M5	P5	E
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	B2				
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	B7				Ex
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aublet) A. DC.	B1				
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	B4, B6	Y4, Y5, Y7	M2	P4	
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul		Y2		P4	
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	B1				T
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorfii</i> var. <i>langsdorfii</i> Desf.	B1				
Fabaceae	Indeterminado 1		Y2, Y5, Y7			
Fabaceae	<i>Inga</i> aff. <i>uraguensis</i> Hook. & Arn.	B3, B4	Y1, Y4			
Fabaceae	<i>Machaerium stiptatum</i> (DC) Vogel	B1, B3	Y1, Y4, Y7			
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão					E
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan		Y2, Y3			
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Sprengel) Taubert	B3, B5, B6, B7	Y1, Y2, Y3, Y4, Y6, Y7		P4	
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	B5, B6, B7	Y5		P4	
Fabaceae	<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	B4, B5			P4	
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	B7				
Fabaceae	<i>Sweetia fruticosa</i> Sprengel var. <i>fruticosa</i>	B5	Y4			
Lauraceae	Indeterminado 1		Y1			
Lauraceae	Indeterminado 2	B5				
Lauraceae	Indeterminado 3	B3, B5	Y1			
Lauraceae	Indeterminado 4					
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Sprengel) Mez	B1, B3				
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meissner) Mez	B1, B3, B4	Y1			
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	B4	Y1			E
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Sprengel) Mart.		Y7			
Malvaceae	<i>Luehea candicans</i> Mart.	B1	Y1			
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Ravena	B3	Y1			
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	B2, B4, B5	Y4			
Meliaceae	<i>Cabrarea canjerana</i> (Vell.) Martius	B1, B3	Y1, Y7			
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	B1, B6	Y1, Y6, Y7	M2		E
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	B3, B7	Y1			
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.		Y6			Ex



Familia	Especie	B	Y	M	P	Obs. ¹
Meliaceae	<i>Toona ciliata</i> M. Roem		Y4			Ex
Meliaceae	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	B3, B7				
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Miq.	B7				
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud. ssp. <i>tinctoria</i>	B1	Y1			
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg		Y7			
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	B7				Ex
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	B1	Y1			
Myrtaceae	Indeterminado 1					
Myrtaceae	Indeterminado 2		Y1			
Myrtaceae	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	B1				
Myrtaceae	<i>Plinia trunciflora</i> (O. Berg.) Kausel		Y1			
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.		Y6			
Poaceae	<i>Guadua</i> aff. <i>chacoensis</i> (Rojas Acosta) Londoño & P.M. Peterson	B7				
Primulaceae	<i>Myrsine</i> sp.	B3				
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	B1				
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	B3, B6	Y4, Y7			E
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	B3	Y1, Y6, Y7			Ex
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck,		Y7			Ex
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	B1, B6				
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	B1	Y1			
Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	B6, B7	Y1, Y7			
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	B1	Y1			
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	B1				
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Martius & Eichler) Engler	B1, B3	Y1, Y7			
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hooker & Arnott) Radlkofer subsp. <i>marginatum</i>	B1, B3	Y1			
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	B3, B4, B5	Y1, Y7			

¹ E: especie en peligro (MADES, 2019); AM: especie amenazada (MADES, 2019) y Ex: especie exótica.

Apéndice 3. Densidad de árboles, número de familias y especies arbóreas, porcentaje de cantidad total de especies arbóreas identificadas para todas las fincas, índice de diversidad de Simpson y de Shannon-Wiener, con sus pro medios y errores estándares de los puntos de muestreo.

Appendix 3. Tree density, number of tree families and tree species, percentage of the total number of identified tree species for all farms, Simpson and Shannon-Wiener diversity index, and standard errors at sampling points.

Código	Densidad (ind./ha)	Cantidad de familias	Cantidad de especies	% de cantidad total de especies arbóreas identificadas	Índice de diversidad	
					Simpson	Shannon
B1	550	13	23	32.39	0.93	4.14
B2	90	2	2	2.82	0.44	0.92
B3	470	10	18	25.35	0.84	3.36
B4	670	5	7	9.86	0.47	1.41
B5	480	5	9	12.68	0.81	2.61
B6	780	6	10	14.08	0.74	2.54
B7	250	9	12	16.90	0.89	3.35
	470 ± 89.36 a	7.14 ± 1.41 a	11.57 ± 2.65 a	16.9 ± 3.45 a	0.73 ± 0.08	2.62 ± 0.43
Y1	490	15	28	39.44	0.94	4.43
Y2	160	1	4	5.63	0.60	1.59



Código	Densidad (ind./ha)	Cantidad de familias	Cantidad de especies	% de cantidad total de especies arbóreas identificadas	Índice de diversidad	
					Simpson	Shannon
Y3	110	1	2	2.82	0.46	0.95
Y4	380	5	9	12.68	0.78	2.54
Y5	70	2	4	5.63	0.61	1.66
Y6	280	6	7	9.86	0.78	2.43
Y7	680	12	21	29.58	0.86	3.60
	310 ± 83.84 a	6.00 ± 2.09 a	10.71 ± 3.74 a	15.09 ± 4.88 a	0.72 ± 0.06	2.46 ± 0.46
M1	0	0	0	0.00	-	-
M2	20	2	2	2.82	0.50	1.00
M3	0	0	0	0.00	-	-
M4	0	0	0	0.00	-	-
M5	10	1	1	1.41	0.00	0.00
M6	0	0	0	0.00	-	-
M7	0	0	0	0.00	-	-
	4.29 ± 2.97 b	0.43 ± 0.30 b	0.43 ± 0.30 b	0.6 ± 0.39 b	0.25 ± 0.13	0.5 ± 0.27
P1	0	0	0	0.00	-	-
P2	0	0	0	0.00	-	-
P3	0	0	0	0.00	-	-
P4	120	1	5	7.04	0.72	2.05
P5	70	2	2	2.82	0.49	0.99
P6	0	0	0	0.00	-	-
P7	0	0	0	0.00	-	-
	27.14 ± 18.35 b	0.43 ± 0.30 b	1.00 ± 0.72 b	1.41 ± 0.94 b	0.61 ± 0.06	1.52 ± 0.28
Valor p	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.20

Apéndice 4. Comparación de la media y error estándar de la cantidad de carbono (MgC/ha) en el estrato arbóreo, arbustivo, herbáceo y hojarasca en bosques nativos alterados (B), sistema agroforestal con yerba mate (Y), cultivos de subsistencia (M) y pasturas (P).

Appendix 4. Comparison of mean of carbon stocks and standard error (MgC/ha) in tree, shrub, herbaceous and litter layer of disturbed native forests (B), agroforestry systems with yerba mate (Y), subsistence crops (M) and pastures (P).

Estrato	B			Y			M			P			Valor p
Arbóreo	39.61	± 8.67	a	37.96	± 12.26	a	1.00	± 0.90	b	2.85	± 2.04	b	0.00
Arbustivo	7.34	± 2.08	a	2.58	± 0.59	b	0.74	± 0.19	b	0.18	± 0.13	b	0.00
Herbáceo	0.23	± 0.09	a	0.52	± 0.15	a	0.42	± 0.10	a	1.69	± 0.37	b	0.00
Hojarasca	2.64	± 0.45		2.05	± 0.40		0.92	± 0.17		1.83	± 0.65		0.02
Total	49.81	± 7.73	a	43.11	± 12.45	a	3.06	± 1.03	b	6.54	± 1.89	b	0.00



Apéndice 5. Comparación de medias y error estándar de las propiedades químicas y físicas del suelo tomadas a la profundidad de 0-10 cm, 10-20 cm y 20-50 cm en bosques nativos alterados (B), sistema agroforestal con yerba mate (Y), cultivos de subsistencia (M) y pasturas (P).

Appendix 5. Comparison of means and standard error of chemical and physical properties of soil from 0-10 cm, 10-20 cm and 20-50 cm of disturbed native forests (B), agroforestry systems with yerba mate (Y), subsistence crops (M) and pastures (P).

	B		Y		M		P		Valor p
0-10 cm									
pH	5.84	±0.25	4.53	±0.20	5.64	±0.38	5.50	±0.33	0.89
CO (%)	1.07	±0.14	0.94	±0.13	0.86	±0.11	0.92	±0.10	0.55
MO (%)	1.84	±0.25	1.62	±0.23	1.49	±0.18	1.59	±0.17	0.53
COS (Mg/ha)	12.59	±1.28	11.49	±1.70	10.17	±1.16	12.32	±1.51	0.51
P (mg/kg)	4.53	±1.72	2.98	±0.54	3.73	±1.35	1.25	±0.41	0.06
Ca ⁺² (cmolc/kg)	3.18	±0.46 a	2.01	±0.23 ab	2.40	±0.25 ab	1.59	±0.21 b	0.02
Mg ⁺² (cmolc/kg)	0.94	±0.09	0.68	±0.06	0.77	±0.09	0.60	±0.09	0.11
K ⁺ (cmolc/kg)	0.22	±0.09	0.18	±0.17	0.17	±0.05	0.17	±0.02	0.98
Na ⁺ (cmolc/kg)	0.05	±0.01	0.05	±0.01	0.04	±0.01	0.04	±0.01	0.68
Al ⁺³ + H ⁺ (cmolc/kg)	0.31	±0.18	0.54	±0.20	0.54	±0.28	0.58	±0.28	0.85
N (%)	0.05	±0.00	0.05	±0.01	0.04	±0.00	0.05	±0.00	0.80
CIC (cmolc/kg)	5.10	±0.40 a	3.35	±0.39 ab	2.64	±0.34 ab	2.37	±0.34 b	0.02
DA (Mg/m ³)	1.21	±0.07	1.22	±0.04	1.18	±0.03	1.34	±0.06	0.22
Arena (%)	82.57	±1.07	83.14	±0.46	81.86	±2.54	82.29	±2.31	0.61
Limo (%)	6.43	±0.78	6.14	±0.77	6.29	±0.84	6.86	±1.26	0.99
Arcilla (%)	11.00	±0.95	10.71	±0.87	11.86	±1.86	10.86	±1.22	0.90
10-20 cm									
pH	5.60	±0.43	5.01	±0.28	6.04	±0.36	5.97	±0.26	0.09
CO (%)	0.61	±0.08	0.54	±0.06	0.46	±0.09	0.61	±0.09	0.44
MO (%)	1.06	±0.13	0.93	±0.11	0.79	±0.15	1.06	±0.15	0.44
COS (Mg/ha)	7.62	±0.92	6.96	±0.70	6.19	±1.25	8.53	±1.29	0.37
P (mg/kg)	2.47	±0.52	1.89	±0.53	2.69	±1.03	1.42	±0.37	0.59
Ca ⁺² (cmolc/kg)	1.65	±0.23	1.37	±0.16	1.70	±0.15	1.45	±0.11	0.41
Mg ⁺² (cmolc/kg)	0.64	±0.11	0.55	±0.08	0.55	±0.06	0.45	±0.08	0.52
K ⁺ (cmolc/kg)	0.17	±0.07	0.18	±0.09	0.11	±0.02	0.14	±0.04	0.99
Na ⁺ (cmolc/kg)	0.05	±0.01	0.04	±0.01	0.04	±0.00	0.05	±0.00	0.71
Al ⁺³ + H ⁺ (cmolc/kg)	0.62	±0.26	0.85	±0.34	0.22	±0.18	0.13	±0.14	0.17
N (%)	0.03	±0.00	0.02	±0.00	0.02	±0.00	0.03	±0.01	0.59
CIC (cmolc/kg)	2.64	±0.34	2.25	±0.20	2.56	±0.17	2.17	±0.22	0.43
DA (Mg/m ³)	1.25	±0.03 a	1.32	±0.04 ab	1.34	±0.02 ab	1.38	±0.03 b	0.05
Arena (%)	79.71	±3.40	83.29	±0.94	79.43	±3.39	80.29	±2.61	0.64
Limo (%)	6.43	±0.95	6.29	±0.36	6.43	±1.13	7.00	±0.82	0.69
Arcilla (%)	13.86	±2.49	10.43	±1.02	14.14	±2.45	12.71	±2.11	0.32
20-50 cm									
pH	5.99	±0.42	5.47	±0.32	6.00	±0.42	5.86	±0.39	0.74
CO (%)	0.29	±0.05	0.29	±0.06	0.33	±0.06	0.38	±0.06	0.65
MO (%)	0.50	±0.08	0.50	±0.10	0.58	±0.11	0.66	±0.10	0.65
COS (Mg/ha)	11.33	±1.79	11.61	±2.10	13.54	±2.29	15.33	±2.19	0.48
P (mg/kg)	1.71	±0.50	1.46	±0.45	1.19	±0.46	1.50	±0.33	0.78



	B		Y		M		P		Valor p
Ca ⁺² (cmolc/kg)	1.23	±0.15	1.03	±0.12	1.34	±0.17	1.26	±0.17	0.48
Mg ⁺² (cmolc/kg)	0.46	±0.07	0.35	±0.06	0.43	±0.08	0.39	±0.09	0.64
K ⁺ (cmolc/kg)	0.13	±0.04	0.18	±0.09	0.08	±0.02	0.12	±0.02	0.57
Na ⁺ (cmolc/kg)	0.04	±0.01	0.04	±0.01	0.04	±0.01	0.04	±0.01	1.00
Al ⁺³ + H ⁺ (cmolc/kg)	0.31	±0.22	0.58	±0.26	0.40	±0.28	0.54	±0.25	0.85
N (%)	0.02	±0.00	0.01	±0.00	0.01	±0.00	0.02	±0.00	0.47
CIC (cmolc/kg)	2.37	±0.34	2.17	±0.23	2.57	±0.47	2.14	±0.29	0.93
DA (Mg/m ³)	1.30	±0.01	1.35	±0.02	1.37	±0.03	1.35	±0.01	0.08
Arena (%)	81.71	±4.04	84.57	±1.67	78.86	±4.31	80.86	±2.71	0.74
Limo (%)	5.43	±1.23	5.00	±0.72	6.71	±1.21	6.29	±0.84	0.61
Arcilla (%)	12.86	±3.22	10.43	±1.85	14.43	±3.17	12.86	±2.14	0.76

Apéndice 6. Comparación de medias y error estándar de materia orgánica particular (MOP), macroagregado mayor, macroagregado menor e infiltración de suelo de bosques nativos alterados (B), sistema agroforestal con yerba mate (Y), cultivos de subsistencia (M) y pasturas (P).

Appendix 6. Comparison of means and standard error of particulate organic matter (POM), macroaggregates, microaggregates and infiltration of soil of disturbed native forests (B), agroforestry systems with yerba mate (Y), subsistence crops (M) and pastures (P).

	B	Y	M	P	Valor p
MOP (≥ 2 mm, %)	7.44 ±2.08 ab	4.60 ±0.66 ab	3.24 ±1.50 b	9.64 ±1.48 a	0.02
Macros (≥ 250 um, %)	47.50 ±2.28	46.68 ±3.43	45.52 ±2.74	39.24 ±3.39	0.25
Micros (53-250 um, %)	45.06 ±3.89	48.72 ±3.17	51.23 ±3.88	51.12 ±4.08	0.66
Infiltración (segundos)	14.12 ±2.79	12.29 ±2.21	9.65 ±1.42	10.10 ±1.98	0.09

