SANDE

manual de descripción general de especies de bosque secundario

Comafors
Corporación de Manejo Forestal Sustentable
Sustainable Forest Management Corporation

ITTO

introducción

Esta cartilla corresponde a una serie de publicaciones concebidas para difundir información general sobre las principales especies encontradas en los bosques secundarios del norte de la provincia de Esmeraldas. Las actividades se realizaron dentro del proyecto PD 49/99 ejecutado por la Corporación para el Manejo Forestal Sustentable COMAFORS con el auspicio de la Organización Internacional de Maderas Tropicales OIMT.

En el texto se incluyen datos generados durante las investigaciones efectuadas en el proyecto así como provenientes de literatura especializada. Se ha incorporado información sobre la autoecología de la especie, aspectos silviculturales, características anatómicas, propiedades físicas y mecánicas, además de sus usos industriales actuales y potenciales.

Progresivamente, y conforme se prosigan los trabajos en bosques secundarios y degradados planificados por COMAFORS, estas cartillas irán ampliando el número de especies e incluirán estudios tecnológicos, industriales y económicos específicos, con el fin de facilitar su introducción al mercado maderero en condiciones favorables.

Se aspira a que esta compilación de información técnica contribuya a incrementar el escaso acervo de conocimientos disponibles sobre especies de bosque secundario.

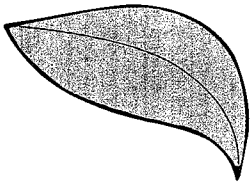
Ing Juan Carlos Palacios B.
Director Ejecutivo de COMAFORS

Ing. Marco Antonio Vinueza R.
Director del Proyecto PD 49/99

Elaboración:
Marcelo Tejada
Aníbal Arévalo
Marco Vinueza

Colaboración:
María Dolores Cruz
María Fernanda Mantilla
Fabiola Toapanta

Fotos:
Marco Vinueza



Proyecto PD 49/99 (F) "Plan Piloto para el manejo sustentable de bosques secundarios en el Norte de la provincia de Esmeraldas"

índice

Introducción	I
Descripción de la especie	1
Morfología	1
Fenología	2
Madera (Láminas de la madera)	3
Propiedades físicas	4
Propiedades mecánicas	4
Características anatómicas	5
Aspectos silviculturales	5
La plantación	6
Cuadro 1	7
Cuadro 2	8
Usos	8
Bibliografía	9

Descripción de la especie
morfología

Porte:
Arbol dominante de fuste recto y cilíndrico. Presenta raíces tablares bajas y redondeadas. Árbol de aproximadamente 50 metros de altura total. Altura comercial promedio de 42 m. Diámetro promedio a la altura del pecho de 70 cm.

Copa:
Irregular y amplia.

Corteza:
Corteza externa de color marrón rojizo y pintas plateadas, con lenticelas abundantes y prominentes; apariencia lisa o finamente agrietada de 2 cm de espesor. Corteza interna de color anaranjado, exuda abundante látex blanco.

Raíz:
Medianamente profunda y con raíces superficiales rojizas.

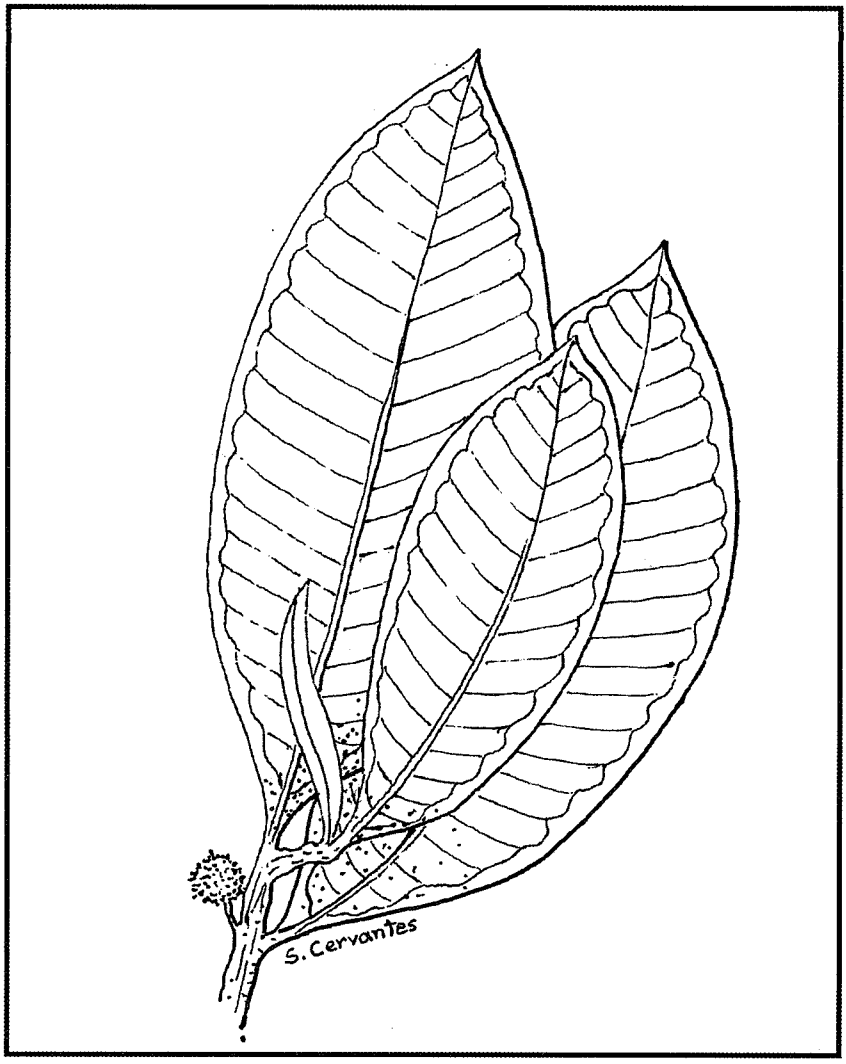
Hojas:
Hojas simples, alternas, con estípula terminal. Las hojas son grandes en estado de brinzal y cuando fustal son gruesas: miden unos 12 cm de longitud y 6 cm de ancho.

Flores:
Diminutas, dispuestas en la axila de la hoja

Frutos:
Infrutescencia globosa, de aproximadamente 1.5 cm de diámetro

Semillas:
La recolección de semilla se realiza de febrero a abril. Hay aproximadamente 400 semillas por kilogramo. Su forma es redonda, algo aplanada por la base y el ápice. El tamaño de cada semilla es de 1.5 cm, es muy carnosa con látex blanco. Es recalcitrante, con poca viabilidad

- **Nombre común:**
Sande, sandi (Ecuador); lechero, sande, guáimaro, árbol vaca (Colombia); palo de vaca (Costa Rica, Panamá); panguana (Perú); vacuno, sande, marina, palo de vaca (Venezuela); amapa (Brasil).
- **Nombre científico:**
Brosimum utile (H.B.K.) Pittier spp utile
- **Familia:**
MORACEAE
- **Distribución geográfica:**
Brasil, Centro América, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela.

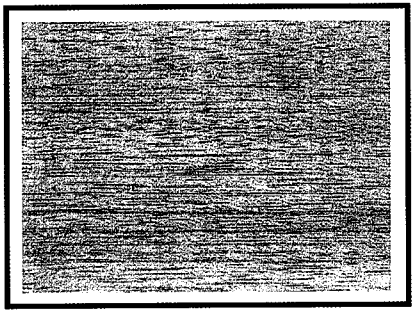


Fenología

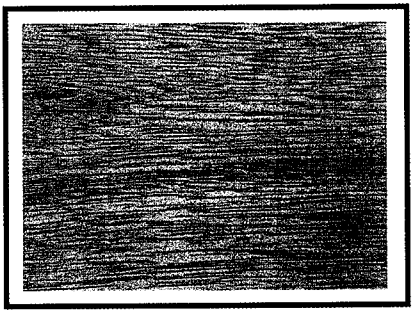
Floración: Octubre.
Fructificación: Los árboles producen semillas de enero a abril.
Se ha detectado que los árboles fructifican
cuando llegan a los 35 cm DAP.

Láminas de la madera de Sande

Corte Radial



Corte Tangencial



Color:
La albura es de color marrón muy pálido, con transición gradual a duramen de color marrón claro, con vetas oscuras.

Olor:
Ausente o no distintivo cuando húmeda.

Sabor:
Ausente o no distintivo

Veteado:
Jaspeado poco definido, grano recto y textura mediana

Propiedades físicas

1.- Densidad básica: O.40 g/cm^3

2.- Coeficiente de contracción verde / anhidro

- **Radial:** 2.1 %
- **Tangencial:** 5.3 %
- **Volumétrica:** 7.3 %

3.- Indice de permeabilidad relativa

	Baño Caliente - Frío (pentaclorofenol)	Vacío - Presión (pentaclorofenol)	Vacío - Presión CCA Y CCB
Penetración	Buena penetración en albura; muy buena en duramen	Buena penetración en albura; muy buena en duramen	Buena penetración en albura y duramen
Absorción	160 l/m^3 en albura, 164 l/m^3 en duramen	180 l/m^3 en albura, 177 l/m^3 en duramen	393 l/m^3 en albura, 368 l/m^3 en duramen

Propiedades mecánicas

	En condiciones verde	Al 12% de Contenido de humedad
Flexión estática:	ELP, 250 Kg/cm^2 MOR, 505 Kg/cm^2 MOE, 85 t/cm^2	ELP, 407 Kg/cm^2 MOR, 800 Kg/cm^2 MOE, 111 t/cm^2
Compresión:	Paralela: ER, 247 kg/cm^2 Perpendicular: ELP, 26 kg/cm^2	Paralela: 400 kg/cm^2 Perpendicular: ELP, 40 kg/cm^2
Cizallamiento:	Radial: ER, 55 kg/cm^2	Radial: ER, 66 kg/cm^2
Dureza:	Lados: 222 kg Extremos: 277 kg	Lados: 265 kg Extremos: 415 kg
Tenacidad:	Radial: 1.52 kg-m	Radial: 2.17 kg-m

características anatómicas

Anillos de crecimiento:
Visibles a simple vista con 33 anillos promedio por 10 cm de radio.
Poros:
Porosidad difusa, poros múltiples radiales redondos y ovales
Parénquima longitudinal:
Parénquima visible a simple vista
Radios:
Radios visibles a simple vista.
Inclusiones:
Conductos gomíferos en los poros

aspectos silviculturales

Regeneración natural: Es relativamente buena en los bosques naturales. Los inventarios forestales realizados muestran un adecuado grado de proporcionalidad entre los brinzales, latizales y fustales. Bajo los árboles maduros y en áreas circundantes se aprecia abundante regeneración natural. La dispersión de la especie se evidencia en bosques intervenidos y no intervenidos, secundarios y en asocio con cultivos perennes.

Germinación: Requiere de umbráculo para germinar y crecer. La germinación puede alcanzar hasta un 70%. Es posible sembrar la semilla en el envase o trasplantarla desde los almácigos. Las semillas requieren de mucha humedad para germinar.

Tipo de planta: Para la instalación de plantaciones se deben usar preferentemente plantas, en envase de polietileno, de 40 cm a 50 cm de altura.

Exigencia de luz: Pertenece al gremio de las esciófitas; tolerante a la sombra en bosques naturales; no recomendada para plantaciones abiertas pues se ramifica y ocasiona deformaciones del fuste

Espaciamiento: La especie puede ser plantada en líneas de enriquecimiento espaciadas de 8 a 20 m y entre plantas de 3 a 5 m. En plantaciones de sande asociado con heliófitas, pueden utilizarse similares espaciamientos.

Crecimiento: En el bosque natural crece lento y sobrevive varios años esperando iluminación. En la sucesión secundaria crece después de las miristicaceas; prospera en condiciones de competencia. Su crecimiento es rápido: en el primer año alcanzó 4.4 cm de diámetro basal y 2.17 de altura (Carvajal 2003). A los 15 años puede alcanzar 40 cm dap y a los 20 años 65 dap (CTFT, citado por Borja y Lasso 1990).

Turno: No se ha determinado con precisión pero se lo estima en unos 50 años.

Otras características: Es poco tolerante a suelos ácidos y con alto contenido de hierro y aluminio

Importancia económica: El sande es una de las especies más abundantes en los bosques noroccidentales del país. Inventarios forestales relativamente recientes (Proyecto Subir e inventarios privados) muestran volúmenes por hectárea que alcanzan en los bosques primarios hasta un 40-50% del volumen total de madera en pie. Su regeneración es adecuada y su distribución diamétrica en el bosque muestra las posibilidades de preservar el sande bajo sistemas de manejo sustentable. La especie puede ser también utilizada en plantaciones mixtas policíclicas para desenrollo (chapas y contrachapados) mediante su asociación con heliófitas de rápido crecimiento.

Importancia ecológica: Por su alta regeneración natural y presencia en todas los estados de última sucesión, es importante desde el punto de vista del manejo silvicultural.

Plantaciones: El crecimiento inicial de las plántulas debe hacerse en umbráculos, lugar donde pueden alcanzar 50 cm en seis meses, tamaño en que están listas para ser plantadas en el sitio definitivo.

El sande no es empleado en plantaciones abiertas ya que ramifica, crece encorvado y su fuste muestra deformaciones. Por su apetencia inicial por la sombra (umbrofilia), la Fundación Juan Manuel Durini ha realizado experiencias prometedoras con policultivos asociando al sande con heliófitas de rápido crecimiento. Por ejemplo, se inicia la plantación con laurel y sande, para dotarlo de sombra lateral. Luego de cosechado el laurel, este es reemplazado con laguno, y van juntos a la cosecha final.

El sande funciona bien en plantaciones de enriquecimiento con distancias de 10 m entre plantas, en hileras. Se debe mantener la vegetación original y la plantación en línea propicia el crecimiento sin ramificaciones. Estas experiencias, realizadas en la estación experimental de La Chiquita, San Lorenzo, provincia de Esmeraldas, Ecuador, dieron buenos resultados.

En el cuadro siguiente se presenta la composición de especies, por categorías diamétricas, según estudios realizados dentro del proyecto OIMT/COMAFORS 49/99 en el bosque secundario del señor Miton Tapuyo, situado en la comunidad chachi La Ceiba, parroquia San Francisco, cantón San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas. El bosque secundario tiene una superficie de 10 ha y en él se realizó un muestreo diagnóstico al 10% de intensidad, además del muestreo silvicultural y de remanencia, mediante el levantamiento de 100 sub parcelas de 10 m x 10 m.

CUADRO 1

Distribución diamétrica del número de deseables sobresalientes, por especie (TDS/ha)

ESPECIES	CLASE DIAMETRICA (cm)						TOTALES	
	N°	5 - 9.9	10 - 19.9	20 - 29.9	30 - 39.9	40 - 49.9	TDS/ha	%
Anime	1	°	2	°	°	°	2,00	4,55
Chalviande	2	1	2	2	°	°	5,00	11,36
Cuángare	3	1	7	4	1	°	13,00	29,55
Chanul	4	1	°	°	°	°	1,00	2,27
Guayacanillo	5	°	°	1	°	1	2,00	4,55
Jigua	6	1	°	°	2	°	3,00	6,82
Mascarey	7	°	°	1	°	°	1,00	2,27
Peine mono	8	°	°	°	1	°	1,00	2,27
Piaste barroso	9	°	1	°	°	°	1,00	2,27
Pulgande	10	1	1	°	°	2	4,00	9,09
Sande	***11***	***2***	***4***	***2***	***1***	°	***9,00***	***20,45***
Sandillo	12	°	1	°	°	°	1,00	2,27
Tangare	13	°	°	1	°	°	1,00	2,27
	°	°	°	°	°	°	°	°
T/ha	°	**7,00**	**18,00**	**11,00**	**5,00**	**3,00**	**44,00**	°
%	°	**15,91**	**40,91**	**25,00**	**11,36**	**6,82**	°	**100,00**

Fuente: COMAFORS, 49/99

En el cuadro anterior se puede apreciar que 9 de los 44 árboles deseables sobresalientes ubicados en las parcelas de investigación, es decir el 20.45%, corresponde a sande.

En la misma investigación, el muestreo silvicultural dio como resultado la presencia de 18 árboles de sande de un total de 158 árboles comerciales, lo que representa el 11.4%. Sin embargo, cabe resaltar que el volumen comercial de madera correspondiente al sande representó el 30.62% del volumen total por hectárea.

A continuación se presenta la información sobre mediciones en una parcela de una plantación experimental de sande localizada en la estación Río Silanchi, de la Fundación Juan Manuel Durini:

Especie: Sande (Brosimum utile)

Ubicación: Pedro Vicente Maldonado (FJMD)

Area de la parcela: 20 x 20 (400m^2)

Edad de la plantación: 23 años.

Fecha de medición: Septiembre, 2004

CUADRO 2

Resumen de datos en parcela de plantación de sande

DATOS	PARCELA	POR HA
Número de árboles	14	350
Altura total (m)	21	21
Altura comercial (m)	15	15
IMA Altura (m)	0.91	0.91
Diámetro (DAP) (cm)	28.3	28.3
IMA Diámetro (cm)	1.23	1.23
Area Basal (AB) m^2	0.83	20.8
Volumen (m^3)	10.43	261
IMA. Volumen (m^3)	0.45	11.35

Fuente: Arévalo, A; Tejada, M, COMAFORS, 2.004

usos

La madera de sande es utilizada principalmente por las empresas madereras para elaborar las almas y caras de los tableros contrachapados. La madera aserrada, una vez preservada, puede ser utilizada en la construcción integral de viviendas y galpones. (Un conjunto experimental de 50 viviendas se construyó íntegramente con madera de sande en 1979 en el barrio Las Palmas de la ciudad de Esmeraldas, a través del PADT REFORT del Pacto Andino, construcciones que perduran hasta la fecha. Además, se levantaron galpones de hasta 18 m de luz con arcos triarticulados ensamblados con elementos de sande de corta dimensión). La madera, una vez aserrada, tiene pocos defectos y el "clear stock" puede superar el 50%. Se presta para la fabricación de puertas y algunas plantas exportaron varios miles de unidades a Chile hace algunos años.

El sande requiere de cuidados al extraerse y transportarse por su alta susceptibilidad al ataque de hongos e insectos, pero los sistemas de prevención son sencillos (mantener las trozas sumergidas inmediatamente después del apeo y aspersiones, o preferentemente métodos de difusión por simple inmersión, con soluciones de bórax y ácido bórico en agua al 5%, para madera aserrada en condición verde, es decir con más de 25-30% de contenido de humedad). El secado en horno realiza en condiciones normales El secado al aire requiere de correctos sistemas de apilado y prevención del agrietamiento de las piezas mediante pintura de aluminio, alquitrán o aceites pesados.

Esta madera es un notable prospecto para carpintería en general, molduras y construcción, pero se encuentra subvaluada en el mercado industrial por la falta de manejo técnico en su secado y preservación.

El látex o leche de sande es utilizada en la zona como remedio tradicional para gastritis y bocio. El uso del látex blanco que produce está autorizado por la FDA de EE.UU para la elaboración de goma de mascar y para la elaboración de medicamentos homeopáticos.

bibliografía

AREVALO, A ; TEJADA, M. 2004.
Informe de mediciones de parcelas de la estación Río Silanchi. COMAFORS. Quito-Ecuador.

BORJA, C. Y LASSO, S. 1990.
Plantas Nativas para la Reforestación en el Ecuador. Fundación Natura – AID – EDUNAT III. Quito- Ecuador.

CARVAJAL, J. 2000.
Crecimiento Inicial del Sistema Agroforestal "Árboles con Cultivos Perennes" en las comunidades Arenal y Guadual, provincia de Esmeraldas. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra-Ecuador.

JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA. 1981.
Descripción general y anatómica de 106 especies del Grupo Andino. Lima-Perú.

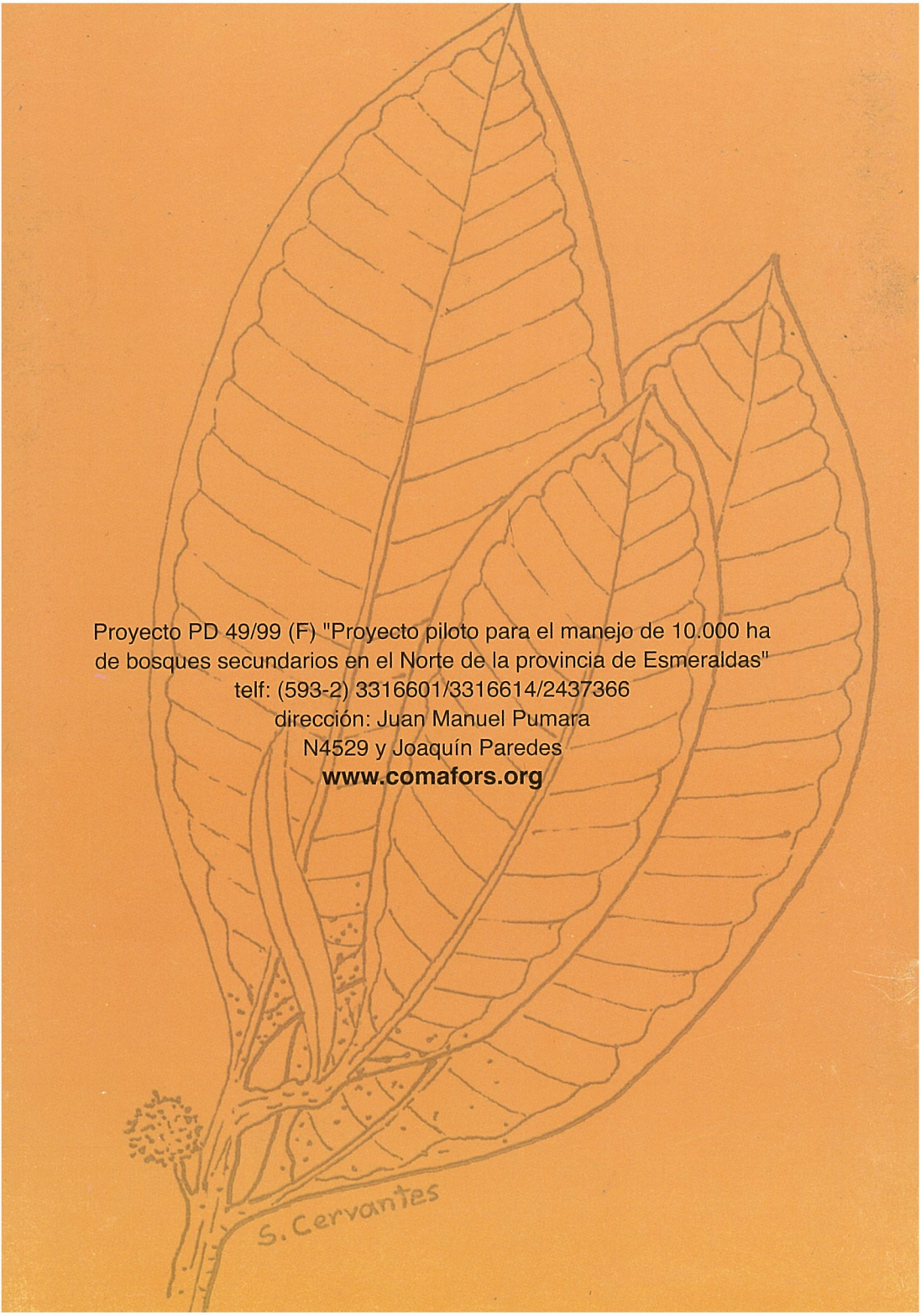
JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA. 1983.
Manual de Diseño para maderas tropicales. Lima-Perú.

LITTLE,E; DIXON, R. 1969.
Arboles Comerciales de la Provincia de Esmeraldas. DEFORNO, Ecuador.

PIQUE, J ; TEJADA, M. 1987.
Working Stresses for tropical timber. JUNAC, Lima-Perú.

ORGANIZACION INTERNACIONAL DE MADERAS TROPICALES. 1999.
Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados. SERIE DE POLITICAS FORESTALES No. 13. Yokohama.

TEJADA, M ; KEENAN, F. 1988.
Tropical Timber for Building materials in the Andean Countries. International Development Research Center (IDRC), Canadá.



Proyecto PD 49/99 (F) "Proyecto piloto para el manejo de 10.000 ha
de bosques secundarios en el Norte de la provincia de Esmeraldas"
telf: (593-2) 3316601/3316614/2437366
dirección: Juan Manuel Pumara
N4529 y Joaquín Paredes
www.comafors.org