

Frutales y maderables en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Eduardo Somarriba
Norvin Sepúlveda
José René Ayerdis
Jonathan Cornelius



Serie Técnica
Informe Técnico No. 404

Frutales y maderables

en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

**Eduardo Somarriba
Norvin Sepúlveda
José René Ayerdis
Jonathan Cornelius**

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Turrialba, Costa Rica
2016

CATIE no asume la responsabilidad por las opiniones y afirmaciones expresadas por los autores en las páginas de este documento. Las ideas de los autores no reflejan necesariamente el punto de vista de la institución. Se autoriza la reproducción parcial total de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite la fuente.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 2016

ISBN 978-9977-57-650-3

634.9285

F945 Frutales y maderables en patios y fincas de la zona de los Pueblos, Nicaragua / Eduardo Somarriba... [et al.]. – 1º ed. – Turrialba, C.R : CATIE, 2016.
68 p. : il. – (Serie técnica. Informe técnico / CATIE ; no. 404)

ISBN 978-9977-57-650-3

1. Árboles frutales - inventarios - Nicaragua 2. Árboles maderables - inventarios forestales - Nicaragua 3. Fincas - Utilización de la tierra - Nicaragua I. Sepúlveda, Norvin II. Ayerdis, José René III. Cornelius, Jonathan IV. CATIE V. Título VI. Serie.

Créditos:

Edición: Elizabeth Mora

Diseño: Silvia Francis S. Oficina de Comunicación e Incidencia

Revisores: Rodolfo Munguia, Sayra Taleno

Fotografías: Norvin Sepúlveda, Jonathan Cornelius, Guillermo Detlefsen, Eduardo Somarriba, René Ayerdis

The World Agroforestry Centre (ICRAF) is an autonomous, non-profit research organization whose vision is a rural transformation in the developing world as smallholder households increase their use of trees in agricultural landscapes to improve food security, nutrition, income, health, shelter, social cohesion, energy resources and environmental sustainability. The Centre generates science-based knowledge about the diverse roles that trees play in agricultural landscapes, and uses its research to advance policies and practices, and their implementation, that benefit the poor and the environment. It aims to ensure that all this is achieved by enhancing the quality of its science work, increasing operational efficiency, building and maintaining strong partnerships, accelerating the use and impact of its research, and promoting greater cohesion, interdependence and alignment within the organization. www.worldagroforestry.org

The CGIAR Research Program on Forests, Trees and Agroforestry: Livelihoods, Landscapes and Governance (FTA) is a world-leading research initiative, responding to the call for urgent, strong and sustained effort focused on forest management and governance, given the crucial role of forests in confronting some of the most important challenges of our time: climate change, poverty, and food security. The FTA brings together several hundred scientists from the following six program participants: four CGIAR Research Centers (the Center for International Forestry Research (CIFOR), the World Agroforestry Centre (ICRAF), Bioversity International and the International Center for Tropical Agriculture (CIAT) and two non-CGIAR Organizations (CIRAD and CATIE), as well as many other partners. <http://foreststreesagroforestry.org/>

Contenido

Prefacio	5
Preface	6
Resumen	7
Recomendaciones:.....	8
Summary	9
Recommendations:.....	10
1.-Introducción	11
1.1. El área de estudio.....	11
1.2. Métodos empleados	13
1.2.1 Uso actual y tasa anual de cambio de uso del suelo.....	13
1.2.2 Inventario y medición de frutales y maderables.....	14
1.2.3 Análisis de datos.....	17
2.- Resultados	18
2.1. Uso actual y tasa anual de cambio de uso del suelo	18
2.2. Inventario de frutales.....	19
2.3 Inventario de especies maderables.....	24
3.- Discusión y conclusiones	27
Bibliografía citada.....	30
Anexos	31
Anexo 1. Categorías de uso del suelo empleadas en la elaboración del mapa de uso del suelo en el año 2014.....	33
Anexo 2. Parámetros dasométricos de frutales por finca en la zona de Los Pueblos, Nicaragua.....	34
Anexo 3. Especies frutales en fincas y patios en la zona de Los Pueblos, Nicaragua. 37	
Anexo 4. Índice de valor de importancia (IVI) de las especies frutales encontradas en la zona de Los Pueblos, Nicaragua	39
Anexo 5. Número de árboles frutales encontrados en plantaciones lineales, patios y resto de las fincas; diámetro a la altura del pecho (dap) y altura total (ha). Promedio±desviación estándar (ds). Frutales de la zona de Los Pueblos, Nicaragua, 2014.....	41

Anexo 6. Número de árboles frutales por clase diamétrica y clase de altura en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua	43
Anexo 7. Número de árboles frutales por estado productivo, fincas y patios de la zona de Los Pueblos, Nicaragua.....	45
Anexo 8. Producción total y rendimiento por hectárea de frutas en las 87 fincas evaluadas en la zona de Los Pueblos, Nicaragua.....	47
Anexo 9. Número de productores que reportaron cosecha de frutas por especie y mes del año en las 87 fincas evaluadas en la zona de Los Pueblos, Nicaragua.....	49
Anexo 10. Número de productores que reportaron diferentes métodos de reproducción de las especies frutales en la zona de Los Pueblos, Nicaragua	50
Anexo 11. Precio de las frutas (US\$/unidad) en la zona de Los Pueblos, Nicaragua.....	52
Anexo 12. Especies maderables en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua.....	53
Anexo 13. Parámetros dasométricos de maderables por finca en la zona de Los Pueblos, Nicaragua.	55
Anexo 14. Parámetros dasométricos de maderables por patio en la zona de Los Pueblos, Nicaragua	58
Anexo 15. Índice de valor de importancia (IVI) de las especies maderables encontradas en la zona de Los Pueblos, Nicaragua.....	60
Anexo 16. Densidad, área basal y volumen de madera aserrable en pie (árboles con dap > 30 cm) en patios de la zona de Los Pueblos, Nicaragua.	62
Anexo 17. Diámetro a la altura del pecho (dap, cm), altura total (h, m) y altura comercial (hc, m) de árboles maderables en la zona de Los Pueblos, Nicaragua. Promedio ± desviación estándar	63
Anexo 18. Número de árboles maderables por clase diamétrica y clase de altura en patios de la zona de Los Pueblos, Nicaragua	64
Anexo 19. Número de productores que reportaron el origen de los árboles de cada especie maderable encontrada en la zona de Los Pueblos, Nicaragua	65

Prefacio

Cada vez se reconoce más la importancia de los árboles en terrenos agrícolas: en años recientes, Zomer y sus colegas han demostrado que un 43% de la tierra agrícola del mundo tiene una cobertura arbórea hasta un 10%, mientras que en América Central la un 25% de la tierra agropecuaria tiene hasta un 20% de cobertura arbórea. En este documento, enfocado en la Zona de Pueblos de Nicaragua, Eduardo Somarriba y sus colegas presentan una imagen fascinante de lo que esta tasa elevada significa en términos de medios de vida y paisajes locales. En una muestra de apenas 87 fincas pequeñas (área promedio < 2 ha), han documentado la presencia y el cuidado que reciben 56 variedades de 34 especies de árboles frutales y 43 especies maderables (96% de ellas se usan en la producción de artesanías y muebles), incluyendo especies de valor elevado, como *Cedrela odorata* y *Cordia alliodora*. Este recurso agroforestal desempeña un papel fundamental en las economías y las dietas locales, suministrando los principales mercados de frutas del país.

A pesar de su importancia, este recurso se ve tanto subutilizado como amenazado. En ambos casos, el camino hacia delante es claro: mejorar las prácticas de manejo y alcanzar una participación más equitativa en las cadenas de valor tienen el potencial de aumentar los ingresos de los productores, agregar valor al recurso y reducir los incentivos para la conversión de la tierra hacia otros usos. La Zona de Pueblos le brinda una oportunidad a las agencias de desarrollo y los responsables de formular políticas. Esta zona, con su alta biodiversidad y excelente acceso al mercado, constituye una excelente coyuntura para las intervenciones dirigidas a desarrollar y demostrar todo el potencial de los árboles en fincas: un recurso ubicuo que, tanto en América Central como en otros lugares, continúa siendo poco valorado y prácticamente ausente de los discursos políticos y de desarrollo.

Ramni Jamnadass
Co-líder del Dominio Científico 3
(Diversidad, Domesticación y Distribución)
ICRAF, Nairobi, Kenya

Preface

The importance of trees-on-farms is increasingly recognized: in recent years, Zomer and colleagues have shown that, globally, 43% of agricultural land has at least 10% tree cover, whereas in Central America, this rises to a remarkable 47% of agricultural land with >30% tree cover. In the present document, focussing on Nicaragua's Zona de Pueblos, Eduardo Somarriba and colleagues present a fascinating snapshot of what this high tree cover means in terms of local livelihoods and landscapes. In a sample of just 87 small farms (mean area < 2 ha), they have documented the presence, and the nurturing by farmers, of 56 varieties of 34 species of fruit trees, as well as a rich diversity of timber trees, including high-value species such as Spanish cedar (*Cedrela odorata*) and *Cordia alliodora*. This agroforestry resource plays a fundamental role in local economies and diets, supplying the main fruit markets in the country.

In spite of its importance, the resource is both underutilized and threatened. In both cases, the way forward is clear: improved management practices and more equitable participation in value chains have the potential to increase returns to farmers, add value to the resource, and reduce incentives for conversion to other land-uses. In this sense, the Zona de Pueblos offers an opportunity to policy-makers and development agencies. This zone, with its high agrobiodiversity and excellent market access, is itself a 'low-hanging fruit', ripe for interventions aimed at developing and demonstrating the full potential of trees-on-farms: a ubiquitous resource that, in Central America as elsewhere, remains unappreciated and almost invisible in political and development discourses.

Ramni Jamnadass
Co-leader, Science Domain 3 (Diversity, Domesticacion and Delivery)
ICRAF, Nairobi, Kenya

Resumen

La zona de Los Pueblos se ubica en los departamentos de Masaya, Managua y Carazo, Nicaragua y está constituida por diez municipios (Catarina, El Crucero, La Concepción, Managua, Masatepe, Masaya, Nandasmo, San Juan de Oriente, San Marcos y Ticuantepe). Esta es la principal región productora de frutas tradicionales, muebles y artesanías de madera. Sin embargo, no se cuenta con datos detallados sobre el estado de la producción de frutas y madera. En este estudio se ofrecen datos agronómicos y de mercado sobre las frutas y la madera presente en patios y fincas de la zona de Los Pueblos. El estudio constó de dos componentes principales: un análisis de los cambios en uso de la tierra durante el periodo 2000-2014 y un análisis de la población y producción de los árboles frutales y maderables en los patios y en el resto de las fincas.

El área del estudio cubrió 988 km². Se elaboraron mapas detallados de uso del suelo (1:300 000) para los años 2000 y 2014, a partir de imágenes RapidEye y las categorías de uso de la tierra del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). En ambos años, cinco categorías de uso constituyeron >98% del total uso no urbano de la tierra: pastizales, bosque latifoliado, cultivos anuales, sistemas agroforestales (café y área humanizada) y tacotales (incluyendo vegetación arbórea). Sin embargo, durante el periodo 2000-2014 se redujo 68% el área de pastizales y aumentó >500% el área de tacotales; asimismo, el área agroforestal aumentó en 10,6% pero se redujo el bosque latifoliado (-21,1%). El área urbanizada aumentó en +39,7%, hasta alcanzar el 14,2% del área total.

Los estudios de árboles frutales y maderables se basaron en una muestra aleatoria de 87 fincas (150 ha total, incluyendo 16,52 ha de patios y 133,54 ha de resto de fincas) ubicadas en terrenos agroforestales, zonas de desarrollo periurbano, zonas con múltiples usos de la tierra y áreas de café con sombra. En cada finca se entrevistó al propietario o encargado y se inventariaron los árboles frutales y maderables. Tanto las fincas como los patios tienden a ser de tamaño pequeño (finca: 1,72±2,97 ha; patio: 0,19±0,31 ha). Se contabilizaron en total >4000 árboles frutales, pertenecientes a 56 variedades de 34 especies frutales. El mango (rosa y mechudo), aguacate, guanábana, jocote (de cocer y verde dulce), mamón grande y nancite amarillo grande fueron las especies frutales con mayor índice de importancia. La riqueza de especies fue estimada en 11±4 especies frutales por finca. Las frutas se plantan mayormente en el patio (a razón de 91 árboles ha⁻¹; en el resto de la finca los frutales ocurren con una densidad menor: 19,5 árboles ha⁻¹ en el resto de la finca (incluyendo plantaciones lineales).

A pesar de que los frutales no se manejan adecuadamente, la producción es significativa. Las 87 fincas estudiadas producen en un año 822 000 unidades de mango rosa y 263 000 aguacates. La mayor parte de la producción se comercializa. Masaya es el principal mercado para la fruta de la zona estudiada, aunque también se vende en Managua y, en menor grado, en Jinotepe y Estelí. Los intermediarios son el principal canal de comercialización. No se registraron esfuerzos de procesamiento de frutas.

Se contabilizaron 1131 árboles maderables (7,5 árboles ha⁻¹ de finca y 44,3 árboles ha⁻¹ de patio), de los cuales 185 árboles fueron aserrables y comercializables (dap ≥30 cm) de 23 especies que representaron el 25% de todos los árboles maderables inventariados. El cedro, laurel, acetuno, madero negro, guachipilín y roble fueron las especies maderables con mayor índice de valor de importancia. La madera se utiliza para elaboración de muebles, puertas, artesanía, construcción de casas y chozas rústicas, instrumentos musicales y ornato.

Recomendaciones:

1. Selección y propagación vegetativa de los mejores genotipos de las especies más abundantes e importantes (mango, aguacate, mamones).
2. Caracterizar la diversidad genética de las poblaciones de especies frutales y maderables en la zona de estudio para impulsar la conservación y aprovechamiento racional.
3. Incluir a las especies frutales más importantes de la zona de Los Pueblos (mango rosa, aguacate, mango mechudo y jocote de cocer) en la lista de especies frutales prioritarias del país.
4. Ampliar y profundizar los estudios de árboles maderables, forma, crecimiento, producción y utilización.
5. Crear una mesa de coordinación / concertación entre los actores de las cadenas de valor de las frutas y madera de los pequeños productores rurales y periurbanos de la zona de Los Pueblos.
6. Capacitar a los productores en diversos aspectos de horticultura y silvicultura.

Summary

The area known as the ‘Zona de Pueblos’ (‘Land of the Small Towns’), located in the Nicaraguan departments of Masaya, Managua and Carazo, stretches across 10 municipalities (Catarina, El Crucero, La Concepción, Managua, Masatepe, Masaya, Nandasmo, San Juan de Oriente, San Marcos and Ticuantepe). It is the main region for production of traditional fruits and wooden handicrafts and furniture. However, up to now, detailed data on the state of these resources and fruit and timber production have not existed. In this study, agronomic and market data on fruit and forest resources in home gardens and farms in this region are presented. The study consists of two main components: an analysis of land-use changes during the 2000–2014 time frame, and an analysis of the populations and production of fruit and timber trees in home gardens and other parts of the farms.

The study area covers 988 km². Detailed maps (1:300 000) were prepared showing land use in 2000 and 2014, based on RapidEye images and the land-use categories from the Ministry of Agriculture and Livestock (MAG). In both years, the same five categories of use made up >98% of total nonurban use of land: pastures, broadleaf forests, annual crops, agroforestry systems (coffee and peopled areas) and scrub or lands in fallow (including arboreal vegetation). Nevertheless, during this period, pastures decreased by 68% and scrubland increased more than 500%. There were increased areas under agroforestry (+10.6%), but a reduction in broad-leaf forests (-21.1%) and an increase in the urbanized area (+39.7%, bringing the latter to 14.2% of total area).

Research on fruit and timber trees is based on a random sample of 87 farms (150 ha total, including 16.52 ha of home gardens and 133.54 ha elsewhere on-farm), located in areas with agroforestry, peri-urban development, zones with multiple land-uses, and shaded coffee. On each farm, an interview was carried out with the owner or person in charge of the farm and an inventory of fruit and timber trees was made. Farms and home gardens tend to be small (farm: 1.72±2.97 ha, home garden: 0.19±0.31 ha). A total of more than 4,000 fruit trees were counted, belonging to 56 varieties of 34 species of fruit. Mango (‘rosa’ and ‘mechudo’ varieties), avocado, soursop, ‘jocote’ (‘cooking’ and ‘sweet green’ varieties), ‘mamón grande’ and ‘nancite’ (‘large yellow’ variety) were the most species with highest importance indices. Fruit species richness was estimated at 11±4 species per farm. Fruits are planted largely in home gardens (average density of 91 trees ha⁻¹) versus 19.5 trees ha⁻¹ on the rest of the farm (including linear plantings).

Although management of the fruit species is suboptimal, the production is significant. The 87 farms studied produce 822,000 and 263,000 units per year of respectively mango 'rosa' and avocado. Most of the production is sold. The main market for the fruit is Masaya, although it is also sold in Managua and, to a lesser degree, in Jinotepe and Estelí. Most of the trade occurs via middlemen. No processing was recorded.

A total of 1131 timber trees were counted (7.5 trees ha⁻¹ on farm and 44.3 ha⁻¹ in home gardens), of which 185 trees of 23 species were merchantable (dap ≥30 cm), representing 25% of all the inventoried trees. *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Simarouba glauca*, *Gliricidia sepium*, *Diphysa americana*, and *Tabebuia* spp. were the timber species with the highest importance indices. The wood is used for manufacture of furniture, doors, craftwork, musical instruments, in construction, and for decorative purposes.

Recommendations:

1. Selection and vegetative propagation of the best genotypes of the most important and abundant species (mangos, avocados, 'mamones').
2. Characterize the genetic diversity of the populations of fruit and timber species in the study zone in order to facilitate their conservation and sustainable use.
3. Include the most important species of the 'zona de pueblos' (mango 'rosa', avocado, mango 'mechudo' and cooking jocote) in the national list of priority fruit species.
4. Broaden and deepen studies of the form, growth rate, production and utilization of the timber trees
5. Form a discussion and coordination roundtable made up of actors involved in the value chains of the smallholder fruit and timber production of the zone.
6. Strengthen the capacities of local producers in diverse aspects of horticulture and silviculture.

1. Introducción

Las frutas contribuyen al autoconsumo (fuentes de carbohidratos, fibras, vitaminas, minerales y antioxidantes) y generan ingresos a las familias y/o empresas rurales y periurbanas. En Nicaragua, la mayoría de las frutas provienen de los patios y de árboles frutales presentes en los otros sistemas de cultivo de las fincas; por ejemplo, en el dosel de sombra de cafetales y cacaoales, en las cercas vivas, linderos y otras plantaciones lineales (Vargas y Munguía 2014). La producción de frutas en el país es muy dispersa, tiene baja productividad, alta intermediación (lo que resulta en bajos precios), pérdidas considerables debido a exceso de oferta estacional y falta de opciones de industrialización y preservación, bajos niveles tecnológicos, dificultades de acceso a financiamiento y restricciones fitosanitarias que limitan la exportación.

En el país se producen cantidades importantes de banano, mango, aguacate, piña, papaya, guanábana, marañón, anona, mamón, níspero, jocote, zapote y varias otras especies menos abundantes. Unas pocas especies, como el banano, y en menor medida el mango, aguacate, mandarina, naranja y limón se producen en plantaciones y con cierto nivel de tecnología. La mayor producción empresarial-comercial de frutas se localiza en la zona sur del Pacífico de Nicaragua, donde se dan las mejores condiciones agroecológicas (IICA 2005). No obstante, la oferta de frutas es insuficiente para el abastecimiento de la demanda nacional y, en consecuencia, se importan cítricos, melón, sandía y otras frutas provenientes de plantaciones (Castillo et al. 2008). Según MIFIC (2005 citado por Castillo et al. 2008), la demanda por frutas y hortalizas en el ámbito local, regional y en los países desarrollados va en aumento sostenido.

La zona de Los Pueblos es la principal región productora de frutas para el consumo nacional en Nicaragua (Inide/Magfor 2013), por su cercanía a los mercados de Masaya, Granada y Managua (los principales centros poblados del país). Algunas frutas, como el aguacate, guanábana, mango y zapote también se exportan a Estados Unidos, Asia y Europa. En la zona también se elabora mucha artesanía y muebles de madera a partir de los árboles que crecen naturalmente o se plantan en fincas y patios.



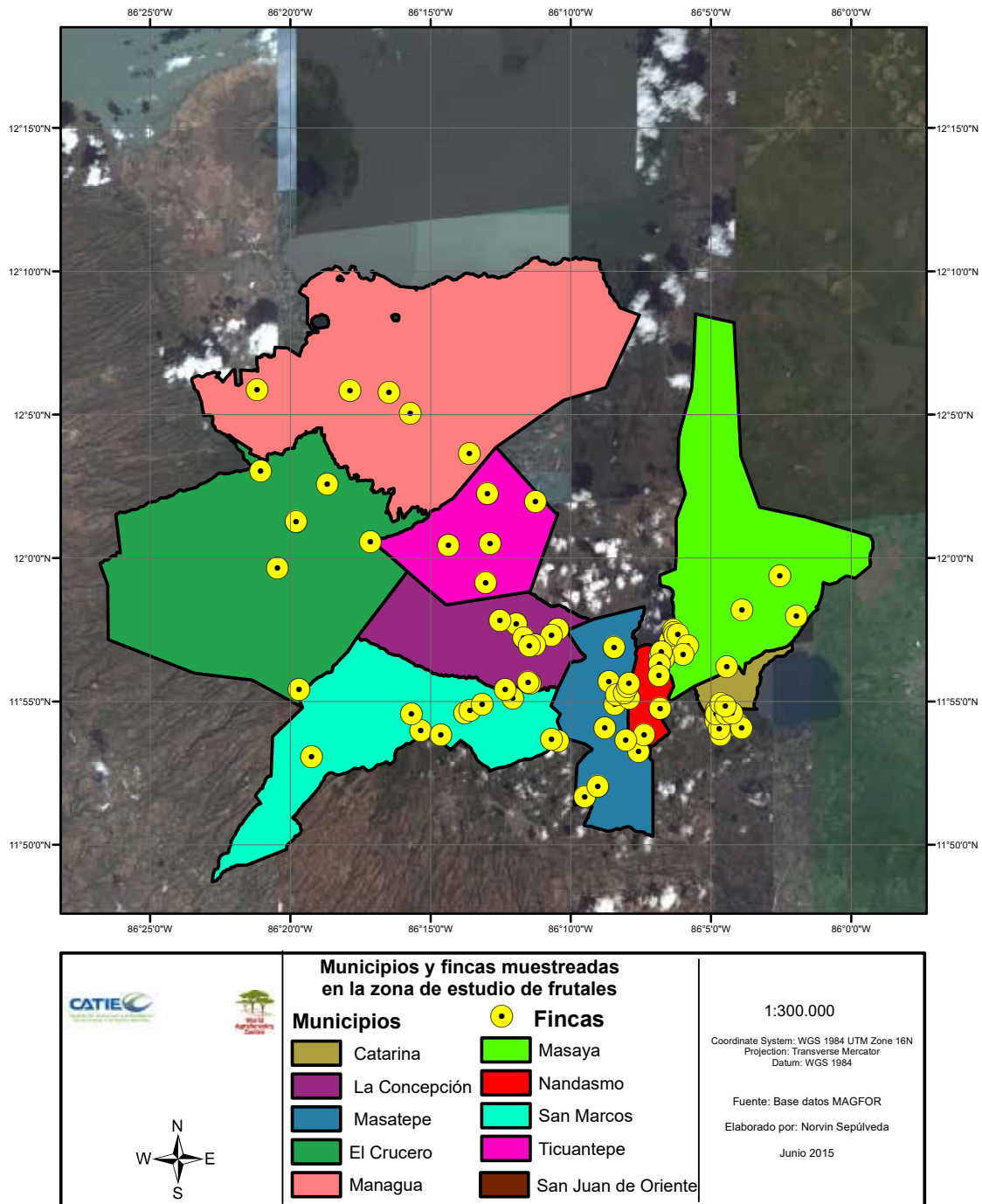


Figura 1. Municipios y localización de fincas estudiadas en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Este estudio tuvo dos objetivos: 1) mapear el área de potencial producción frutera (y los cambios históricos entre 2000-2014) de la zona de Los Pueblos y parte de los municipios de Managua, Ticuantepe y El Crucero, adyacentes a la zona de Los Pueblos y con condiciones agroecológicas y socioeconómicas similares; 2) estimar las poblaciones, composición botánica, producción, mercados y precios de frutas y madera de patios y otros usos de la tierra en 87 fincas seleccionadas al azar en diez municipios de la zona.

1.1 El área de estudio

El área de estudio está constituida por diez municipios: Catarina, El Crucero, La Concepción, Managua, Masatepe, Masaya, Nandasmo, San Juan de Oriente, San Marcos y Ticuantepe (Figura 1). El área cubre 987,8 km² y alberga una población total de 1 334 579 habitantes (Cuadro 1); la densidad poblacional es de 1351 habitantes por kilómetro cuadrado. El área se ubica en la subcuenca sur de la cuenca 69 del río San Juan y forma parte de las provincias fisiográficas Cordillera Volcánica del Pacífico y Depresión Nicaragüense. El 84% de los suelos son de origen volcánico del orden de los molisoles e inceptisoles y tienen propiedades físico-químicas adecuadas para el desarrollo de cultivos anuales, semiperennes y perennes y pastos de uso intensivo (Inide/Magfor 2013). La gran disparidad y el bajo número de fincas y patios estudiados en algunos municipios no permiten establecer contrastes estadísticos entre municipios.

A la zona de estudio se le denomina también la Meseta de los Pueblos Blancos, pues los pueblos indígenas originarios pintaban sus casas con cal. Desde inicios del siglo XIX hasta la década de 1990, el café y la caña de azúcar fueron los rubros productivos más importantes de la zona. Hoy también se cultivan maíz, arroz, frijol, sorgo, naranja, limón, mandarina, mango, mamón y otros cultivos y frutales para el mercado nacional. También se practica, en alguna medida, la ganadería vacuna, caprina y porcina; además, hay algunas granjas avícolas y apícolas. La mayoría de las fincas son microfundios de <1 ha, con varios cultivos y numerosas especies de árboles frutales en los patios, asociados con otros cultivos, en potreros y cercas vivas; unas pocas especies (mango y cítricos) se plantan en bloques puros de pequeña superficie.

Cuadro 1. Condiciones de los municipios considerados en la zona de estudio

Municipio	Área (km ²)	Habitantes	Fincas estudiadas	Área inventariada en finca (ha)	Área inventariada en patio (ha)
Masatepe	59	40 725	10	49,67	2,20
Masaya	147	139 701	14	37,70	4,18
Nandasmo	13	9109	11	34,69	2,65
San Marcos	118	30 692	11	10,59	2,11
El Crucero	210	15 139	6	5,93	0,92
San Juan de Oriente	13,8	4734	9	4,62	1,30
La Concepción	66	32 944	9	1,57	0,91
Catarina	11	8350	7	1,56	0,94
Ticuantepe	61	24 377	5	2,14	0,19
Managua	289	1 028 808	5	1,58	1,13
Total	987,8	1 334 579	87	150	16,5

Fuente: Los datos de área y número de habitantes provienen de Inide/Magfor (2013).

1.2. Métodos empleados

1.2.1 Uso actual y tasa anual de cambio de uso del suelo

Se elaboró un mapa detallado de uso del suelo (1:300 000) a partir de imágenes RapidEye con una resolución de 5x5 metros y las categorías de uso de la tierra del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Nicaragua. Tales categorías fueron las siguientes: agua, área humanizada (sistemas agroforestales), bosque latifoliado, café, cultivos anuales, caña de azúcar, centro poblado, pastizales, plantación de latifoliadas, suelo sin vegetación, tacotales, tierra sujeta a inundación, vegetación arbustiva. Para calcular la tasa de cambio de cobertura boscosa (índice de vegetación en bandas 3 y 5 de las imágenes RapidEye) en la zona de estudio se usaron, como referencia, el mapa de uso del suelo 2000 y una actualización del 2014, y mapas temáticos georreferenciados elaborados en este estudio (Cuadro 2). La tasa anual de cambio (TAC) se determinó con la siguiente ecuación (FAO 1996):

$$TAC = 1 - \sqrt[n]{A_i / A_f}$$

Donde A_i es el área por categoría de uso de la tierra al inicio del periodo de observación (uso del suelo del 2000) y A_f es el área por uso de la tierra al final del periodo (uso del suelo del 2014); n es el número de años del periodo, es decir $n = 14$.

Para la elaboración de los mapas de municipios, poblados y caminos principales y uso del suelo (2000 y 2014) se utilizó el paquete informático ArcGis versión 10.1 (coordenadas geográficas esferoide WGS84 y Datum WGS84) a partir de las categorías listadas en el Anexo 1.

Cuadro 2. Mapas utilizados en este estudio

Mapa	Escala	Año	Fuente	Formato	Tipo
Caminos	1:50 000	2010	Ministerio de Transporte e Infraestructura	Shape	Líneas
Límites municipales	1:50 000	2005	Ineter	Shape	Líneas y polígonos
Límites de las áreas protegidas	1:50 000	2009	Marena	Shape	Líneas y polígonos
Poblados	1:50 000	2000	Magfor	Shape	Polígonos y puntos
Ríos	1:50 000	1999	Magfor	Shape	Líneas
Ecosistemas	1: 50 000	2006	Marena	Shape	Polígonos
Mapa forestal	1:250 000	2000	Magfor	Shape	Polígonos
Subcuencas	1:50 000	2000	Magfor	Shape	Polígonos

Fuente: Ministerio Agropecuario y Forestal. 2013

1.2.2 Inventario y medición de frutales y maderables

En el mapa de uso del suelo se localizaron las áreas agroforestales, las zonas con mayor desarrollo periurbano, las zonas de mayor fragmentación del uso de la tierra (indicativo de la construcción de nuevas casas y nuevos patios arbolados) y las áreas bajo café con sombra. Las fincas a estudiar se escogieron al azar dentro de estas áreas. En cada finca se determinaron las coordenadas geográficas y la altitud con un GPS. Se aplicó una entrevista semiestructurada a los propietarios o encargados de fincas para recabar información relacionada con las características generales de la finca, del propietario, usos de la tierra, especies frutales y maderables presentes en la finca, mercados, rendimientos, precios, estacionalidad mensual de la producción de frutas y otras variables relevantes. Posteriormente se inventariaron los árboles frutales en patio y finca; los maderables se identificaron, inventariaron y midieron en los patios, pero solo se identificaron y contaron en el resto de la finca¹. El diámetro mínimo para la medición y conteo, tanto de frutales como de maderables, fue de ≥ 5 cm diámetro a la altura del pecho (dap).

La producción y comercialización de los frutales se midió en unidades usadas localmente. Por ejemplo, las naranjas o zapotes se miden en docenas o en libras; las frutas de tamaño pequeño, como el nancite, se miden en medios, cuartillos, bidones y canastos (Figura 2); los mamones, que se producen en racimos (a los que se les llama piñas), se miden en docenas de piñas (una piña de mamón grande tiene 30 a 35 frutos y 60 a 70 frutos la piña de mamón pequeño).

El volumen de madera comercializable en pie se estimó con la fórmula de Detlefsen et al. (2012):

$V = g \cdot hc \cdot f$ expresado en m^3 donde g es el área basal del árbol en $m^2 ha^{-1}$, hc es la altura comercial en metros de los árboles maderables con $dap > 30$ cm y f un factor de forma de 0,6.

¹ Las bases de datos de este estudio se encuentran disponibles en <http://thedata.harvard.edu/dvn/dv/CATIE>.





Este factor de forma fue desarrollado para árboles con diámetros comercializables –en este caso, ≥ 30 cm dap hasta la altura comercial del árbol–. La altura comercial registrada en la base de datos corresponde al único tallo en árboles con un solo tronco o al primer tallo, normalmente el más grueso, en el caso de árboles con dos o más tallos. El volumen comercial de madera por árbol se estimó mediante el factor de forma comercial de 0,6 y la misma altura comercial para todos los tallos. En el caso de árboles con más de un tallo, se consignó el volumen por tallo

Las dimensiones internas de un bidón son 89 cm de circunferencia en la boca, 85 cm de circunferencia en el fondo y 34 cm de altura, para un volumen de $0,073950 \text{ m}^3$.

El cuartillo es un recipiente cuadrado de 26 cm de lado en la parte interna y 6 cm de alto, con un volumen de 0.004056 m^3 . Un medio equivalente a dos cuartillos; el medio es un recipiente cuadrado que mide en la parte interior 26 cm de lado y 12 cm de alto, con un volumen de 0.008112 m^3 .



El canasto (o bulto grande) es el estándar que se utiliza en los mercados y mide (en el interior) 234 cm de circunferencia en la boca, 208 cm de circunferencia en el fondo y 30 cm de altura, con un volumen de 0.165750 m^3 .

Figura 2: Unidades de medida utilizadas para medir la producción y comercialización de algunas frutas en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

1.2.3 Análisis de datos

Los datos se analizaron en tres niveles de agregación: global (toda la base de datos), por finca y por especie. Para cada nivel se consideraron los frutales y maderables por aparte; se tomaron en cuenta aspectos como listas de especies, densidades, distribución de frecuencia de parámetros dasométricos. La mayoría de los análisis se hicieron a nivel de especie. El análisis global incluyó la determinación de un índice de valor de importancia (IVI) para identificar las especies más importantes (Curtis y McIntosh 1951, Lozada 2010) y parámetros dasométricos por finca (densidad, riqueza, área basal). El IVI considera la frecuencia de ocurrencia de cada especie en los 87 patios y fincas estudiadas, la abundancia (número de individuos por especie como fracción del total de individuos de todas las especies) y la dominancia (el área basal por especie como fracción del área basal total de todas las especies en el estudio). Un IVI alto es indicativo de una especie que se encuentra en muchas fincas, con muchos árboles y con un área basal grande.

A nivel de especie se determinaron la producción anual, meses de cosecha y precio pagado por unidad en ese mes; porcentajes de la cosecha consumida, vendida o perdida, precios y mercados donde se vende la producción de frutas; también se determinó el promedio, varianza y distribución de frecuencia del diámetro del tronco, altura total y estado productivo de los árboles frutales (1 = joven improductivo, 2= joven productivo, 3 = adulto productivo, 4 = viejo productivo, 5 = viejo improductivo, 6 = improductivo por otras causas –por ejemplo, árboles masculinos en especies dioicas) –. Otras variables evaluadas fueron el sitio de plantación (patio, cerca viva, plantación lineal, otros sistemas de cultivo de finca) y el método de propagación (1 = selección de semilla propia, almácigo y trasplante, 2 = selección de semilla en fincas vecinas, almácigo y trasplante, 3 = selección de semilla propia y siembra directa, 4 = selección de semilla en fincas vecinas y siembra directa, 5 = selección y plantado de estacas (p.e., el jocote), 6 = recolecta y trasplante de plántulas de regeneración natural, 7 = recolecta de plántulas de regeneración natural, almácigo o embolsado por un cierto tiempo y trasplante, 8 = selección y protección de plántulas de regeneración natural hasta la edad productiva).

A diferencia del inventario de frutales, donde se midió el dap y la altura total y comercial de cada árbol en el patio, en las líneas y en los otros sistemas de cultivo de las fincas, en el inventario de maderables se midió el dap y la altura (total y comercial) únicamente de los árboles presentes en el patio. En el resto de la finca solo se contó el número de árboles por especie; por esta razón, el IVI calculado para las especies maderables tiene medidas de frecuencia y abundancia que toman en cuenta las especies maderables presentes en patios y resto de la finca, pero la medida de dominancia (área basal) solo proviene del inventario en patios. Las estimaciones del volumen de madera comercial en pie se hicieron únicamente para los árboles maderables presentes en los patios.

2. Resultados

2.1. Uso actual y tasa anual de cambio de uso del suelo

El uso del suelo en el año 2014 estuvo dominado por tacotales (24,9%), café con sombra (21,4%), otros sistemas agroforestales (11%), centros poblados (14,3%) y pastizales (12%); el resto de categorías de uso apenas cubrieron el 16,3 % del área (Cuadro 3, Figura 3). En el 25,3% (25 000 ha) del área total de los municipios estudiados se encontró una alta densidad de árboles. Entre 2000-2014 se redujo el área en las categorías suelo sin vegetación, pastizales, caña de azúcar, tierra sujeta a inundación, plantación de latifoliadas, bosque latifoliado, agua y cultivos anuales. Por otra parte, aumentaron las áreas de café, sistemas agroforestales, centros poblados, vegetación arbustiva y tacotales (Cuadro 3). Estos cambios se deben al incremento del área bajo plantación del café, árboles maderables para la elaboración de artesanías y crecimiento de ciudades como Masaya, Managua, Masatepe y San Marcos.

Cuadro 3. Uso del suelo y tasa anual de cambio (TAC) entre los años 2000 y 2014 en el área de estudio, Nicaragua.

Uso del suelo	Área 2000 (km ²)	Área 2014 (km ²)	Diferencia (km ²)	% de cambio	TAC
Suelo sin vegetación	7,5	2,1	-5,3	-71,4	-8,6
Pastizales	402,2	127,2	-275	-68,4	-7,9
Caña de azúcar	2,7	0,9	-1,8	-68,2	-7,9
Tierra sujeta a inundación	1,3	0,8	-0,5	-36,9	-3,2
Plantación de latifoliadas	1,2	0,8	-0,4	-32,5	-2,8
Bosque latifoliado	51,2	40,5	-10,8	-21,1	-1,7
Agua	3,2	2,7	-0,5	-16,5	-1,3
Cultivos anuales	79,8	79,3	-0,6	-0,7	-0,1
Café	205,1	216,9	11,8	5,8	0,4
Sistemas agroforestales	91,7	111,5	19,7	21,5	1,4
Centros poblados	100,7	140,7	40	39,7	2,4
Vegetación arbustiva	5	18,7	13,6	272,4	9,8
Tacotales	35,9	245,7	209,8	584,4	14,7
Total	987,7	987,7	0	0	0

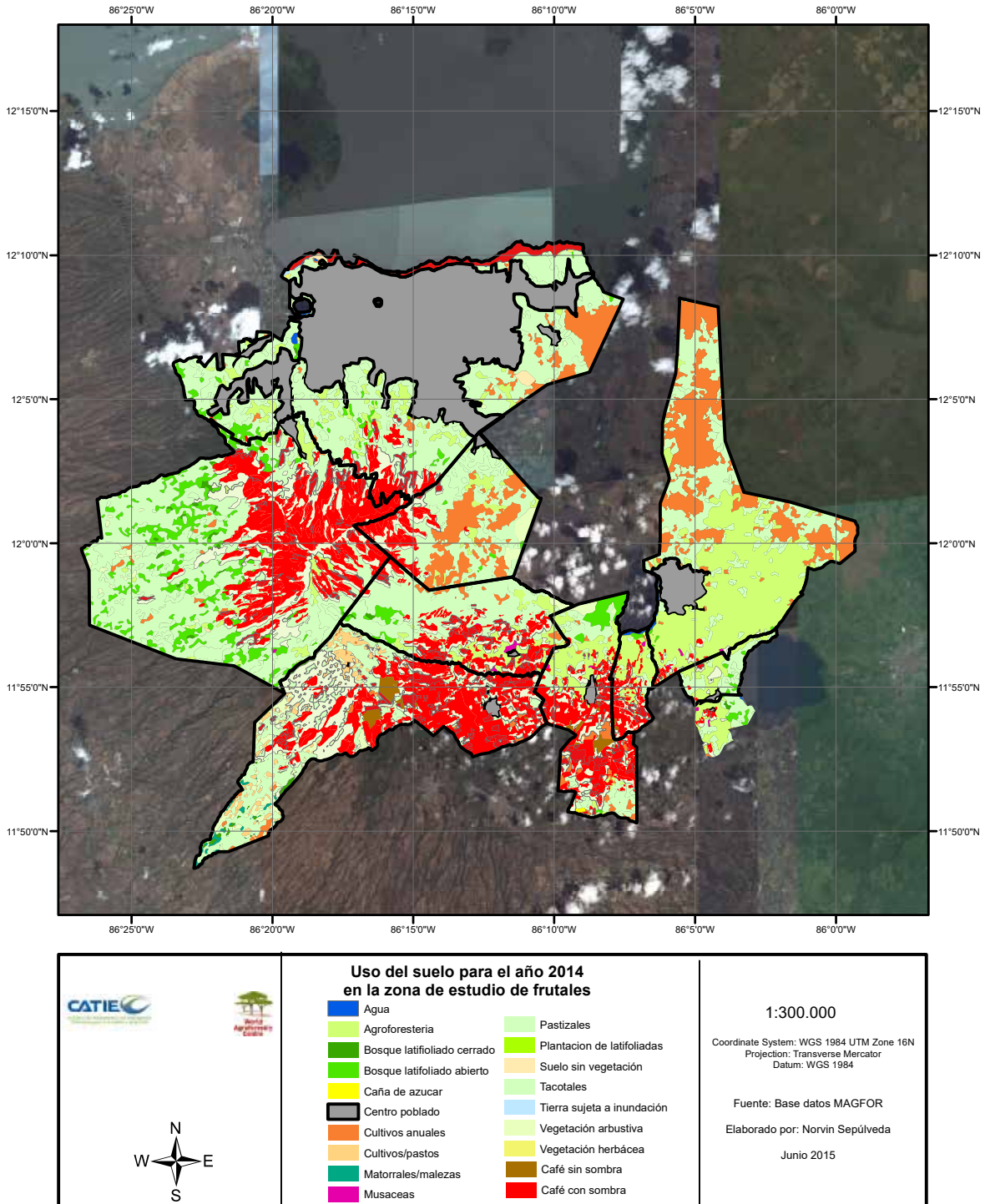


Figura 3. Uso actual del suelo (2014) en los municipios estudiados, Nicaragua

2.2. Inventario de frutales

Se estudiaron 87 fincas que cubren 150 ha (16,52 ha en patios y 133,54 ha en el resto de la finca); en promedio, los patios ocupan el 11% del área total de la finca (Cuadro 1). La altitud (promedio \pm desviación estándar) de las fincas fue 438 ± 143 m, con variaciones entre 165 m (el sitio más bajo, en Managua) y 915 m (el sitio más alto, en El Crucero). Tanto las fincas como los patios son de pequeños (finca $1,72 \pm 2,97$ ha; patio $0,19 \pm 0,31$ ha). Esto es evidente si observamos que la Figura 4, el 90% de los patios representan apenas el 50% del área inventariada.

Se encontró una densidad de árboles de 120 ± 173 árboles ha^{-1} , con un área basal de $5,27 \pm 10,57$ m^2 ha^{-1} y una riqueza de 11 ± 4 especies frutales por finca. Se detectaron correlaciones lineales moderadas o bajas pero estadísticamente significativas entre área total, área de patios, abundancia por finca, densidad por hectárea y área basal por finca (Cuadro 4). El número de árboles y el área basal por hectárea mostraron consistentemente correlaciones negativas con prácticamente todas las áreas y abundancia de árboles por finca. Los detalles por finca se presentan en el Anexo 2.

Cuadro 4. Correlaciones lineales y significancia estadística (debajo de la diagonal) entre las siguientes variables: área del patio, área total de la finca (patio + otros usos de la tierra), riqueza de especies en la finca, área basal por hectárea (gha), número de árboles por hectárea (nha), área basal por finca (gfinca) y número de árboles por finca (nfinca). Especies frutales en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua.

Variable	Área patio (ha)	Área finca (ha)	Riqueza	gha (m^2 ha^{-1})	nha (árboles ha^{-1})	gfinca (m^2 ha^{-1})	nfinca (árboles ha^{-1})
Área patio	-	0,53	0,34	-0,13	-0,20	0,65	0,46
Área finca	0,0001	-	0,37	-0,21	-0,32	0,79	0,63
Riqueza	0,0012	0,0005	-	-0,16	-0,16	0,48	0,52
gha	0,2480	0,0503	0,1438	-	0,74	-0,10	-0,13
nha	0,0607	0,0029	0,1411	0,7420	-	-0,23	-0,18
gfinca	0,0001	0,0001	0,0001	0,3440	0,0308	-	0,83
nfinca	0,0001	0,0001	0,0001	0,2311	0,0914	0,0001	-

Se contabilizaron en total 4108 árboles frutales pertenecientes a 56 variedades de 34 especies; entre ellas, once variedades de jocote, nueve de mango, tres de nancite y dos de marañón (Anexo 3). El mango rosa, aguacate, guanábana, mango mechudo, jocote de cocer, mamón grande, nancite amarillo grande y el jocote verde dulce fueron las especies con mayor índice de valor de importancia (Anexo 4). La variedad de especies frutales es similar entre municipios; el mamey y la guayaba de fresco tienen una importancia alta únicamente en San Juan de Oriente. Por lo general, los frutales se plantan en el patio (1501 árboles en 16,52 ha de patios; densidad de 91 árboles ha^{-1}); en el resto de la finca (incluyendo plantaciones lineales), la densidad de frutales fue de 19,5 árboles ha^{-1} (Anexo 5).

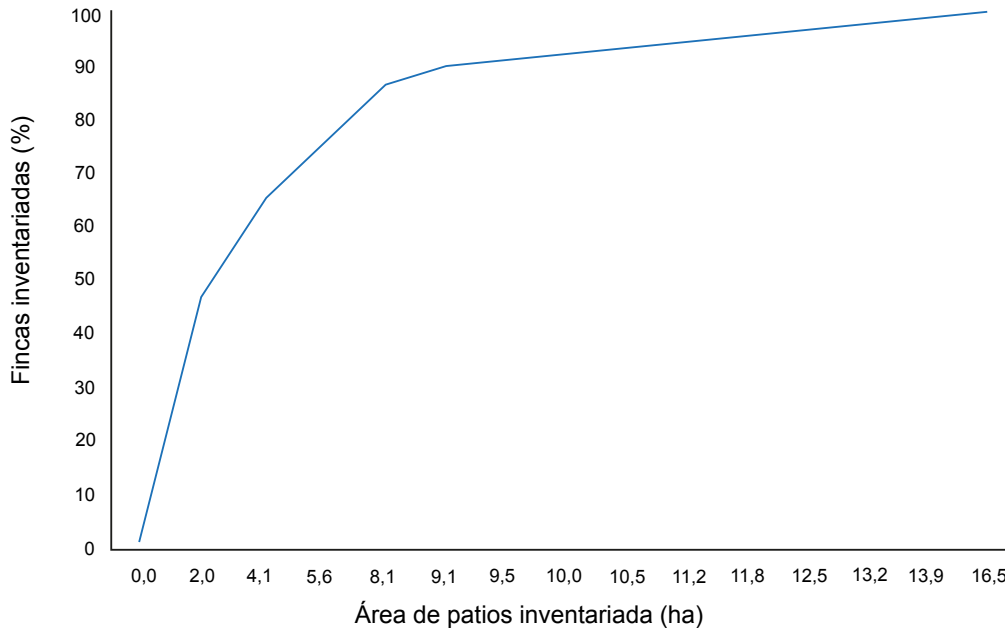


Figura 4. Número de fincas inventariadas en función del área acumulada de patios inventariados (ha)

La presencia de árboles de prácticamente todos los tamaños (diámetro y altura) indica un activo proceso de reclutamiento de nuevos individuos de todas las especies frutales (Anexo 6). Sin embargo, hay un número significativo de árboles grandes (dap >50 cm, altura total >10 m) de casi todas las especies; esto denota la necesidad de mejorar las prácticas de poda para regular la forma y tamaño de los árboles, de modo que sea fácil y barato el manejo y la cosecha. La presencia de muchos árboles grandes y posiblemente viejos también es indicativo de la necesidad de renovar el parque frutícola. El número de árboles de las especies frutales más abundantes demuestra que los agricultores replantan con frecuencia para mantener la mayor parte de sus frutales en estado productivo y que, además, eliminan los árboles improductivos. En cuanto a las especies frutales poco abundantes, por lo general no hay resiembra, los árboles son viejos y hasta improductivos (Anexo 7).

La producción total de frutas en la zona estudiada es significativa. Por ejemplo, en un año se contabilizaron 822 mil unidades de mango rosa y 263 mil aguacates en las 87 fincas estudiadas (Anexo 8). Esto equivale a un rendimiento anual promedio de 5480 unidades de mango rosa y 1753 unidades de aguacate por hectárea de finca. El rendimiento anual de mango rosa por hectárea de patio se puede calcular de la siguiente manera: las 822100 unidades de mango rosa producidas en un año provienen de 1501 árboles en patios y de 2607 árboles en el resto de la finca, para un total de 4108 árboles en la totalidad de la finca. Entonces, $822100 \cdot (1501/4108) = 300\,383$ unidades en 16,52 ha de patios y $822100 \cdot (2607/4108) = 521\,717$ unidades en 133,54 ha de resto de finca. Esto equivale a 18 183 unidades por hectárea de patio y 3907 unidades por hectárea de resto de finca. Las cifras correspondientes al aguacate son de 5813 unidades/ha de patio y 1236/ha de resto de finca. La mayor parte (60-90%) de la producción, especialmente de las especies más

abundantes, se vende. Se pierde casi toda la producción de las especies cuyas frutas se destinan únicamente al consumo en la finca (Anexo 8).

La producción mensual de frutas varió ampliamente entre y dentro de especies. Se identificaron dos épocas de cosecha: entre abril-agosto (época seca) y entre octubre-enero (época húmeda). La mayoría de las especies y variedades de frutas cosechan solo una vez por año, en la época seca; entre ellas, el mango, aguacate, jocote, icaco, nancite y mamón. Otras especies, como la fruta de pan y el sonzapote, tienen un solo periodo de cosecha en la época lluviosa. Un número importante de especies cosecha en ambos periodos; entre ellas, la guayaba y el melocotón. Los jocos, aunque solo cosechan en la época seca, tienen un periodo extendido de cosecha porque incluyen variedades que fructifican en forma escalonada en el tiempo (Anexo 9).

Los frutales se reproducen principalmente por semilla obtenida en la misma finca; los métodos de reproducción más usados son la siembra directa (39%), transplante de plántulas de regeneración natural dentro de la misma finca (23%), selección y protección de plántulas en la finca (10%); el 12% de las frutas son reproducidas por estacas (Cuadro 5). El detalle de los métodos de reproducción utilizado para cada especie se presenta en Anexo 10.

Cuadro 5. Métodos de reproducción de especies frutales en fincas y patios de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Método de reproducción	Porcentaje
Siembra directa de semilla propia	39,3
Transplante de plántulas de regeneración natural	22,5
Estacas	12,3
Protección de plántulas de regeneración natural	9,8
Siembra directa de semilla de otras fincas	8,2
Almácigo de semilla propia	7,1
Almácigo de semilla de fincas vecinas	0,7
Almácigo de semilla de regeneración natural	0,1
Total	100

De las 56 especies y variedades de frutas encontradas en las fincas, solamente el noni (una especie medicinal) y el mamón virrey (la planta masculina de una especie dioica) no son comercializados. Masaya es el principal mercado para las frutas de Los Pueblos, aunque también se venden en los mercados de Managua y en menor grado, en Jinotepe y Estelí. Los productores usan varios canales de comercialización: el 52% venden las frutas de 34 especies a los intermediarios en el mercado de Masaya (34 especies), el 39% venden a intermediarios en la propia finca, el 15% llevan las frutas de 25 especies al Mercado Oriental de Managua o venden en sus casas en la ciudad. Los precios pagados a los productores por las diferentes especies de frutas se detallan en Anexo 11.

Hay diferencias notorias en la distribución geográfica de la producción de frutas. Por ejemplo, el mango rosa se produce en toda el área de estudio pero con una alta concentración en Masatepe; el mango mechudo y el aguacate provienen de El Crucero, Managua y Ticuantepe, y el jocote de cocer de San Marcos, La Concepción, Masatepe y Masaya (Figuras 5 y 6).

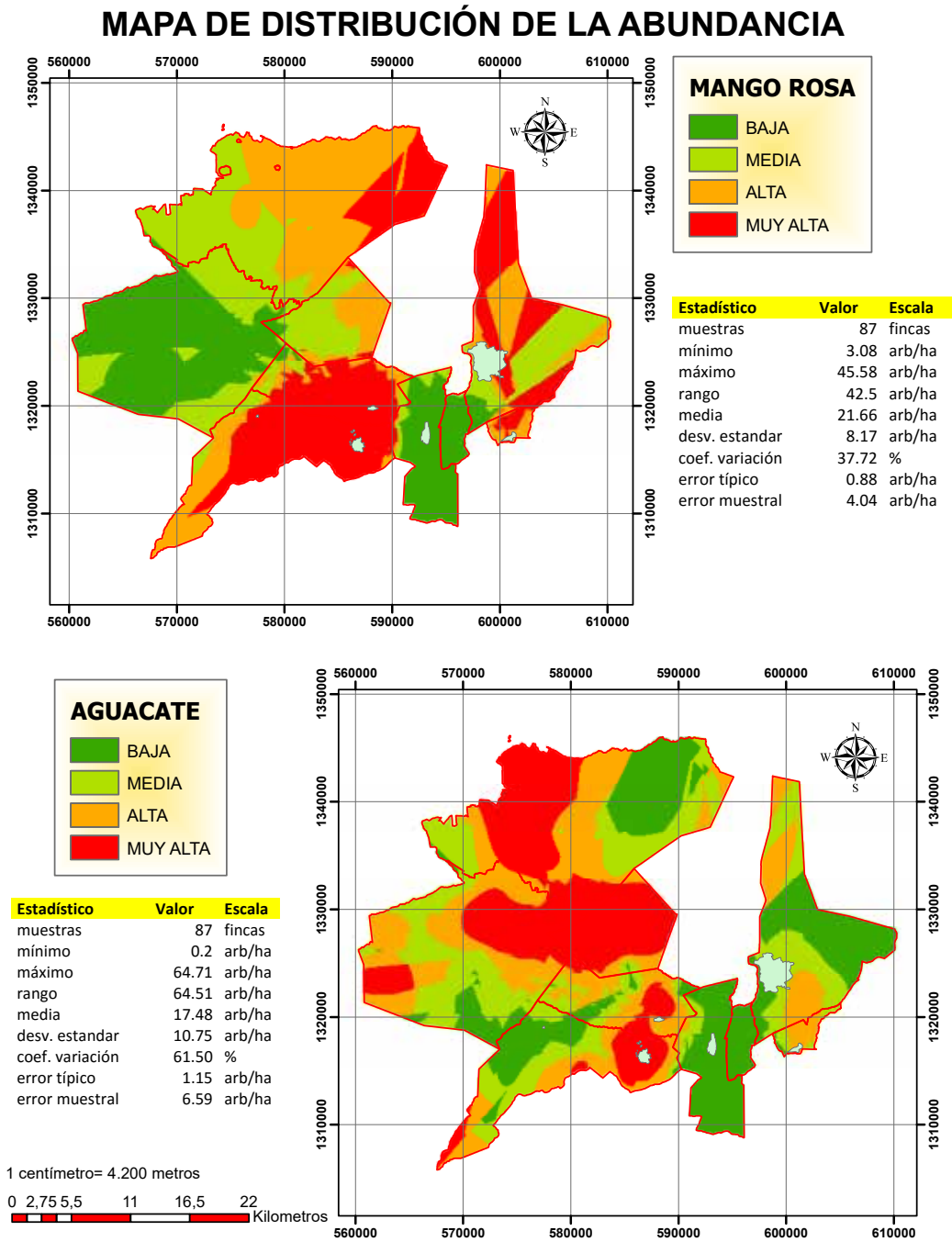


Figura 5. Distribución de la producción de mango rosa y aguacate en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

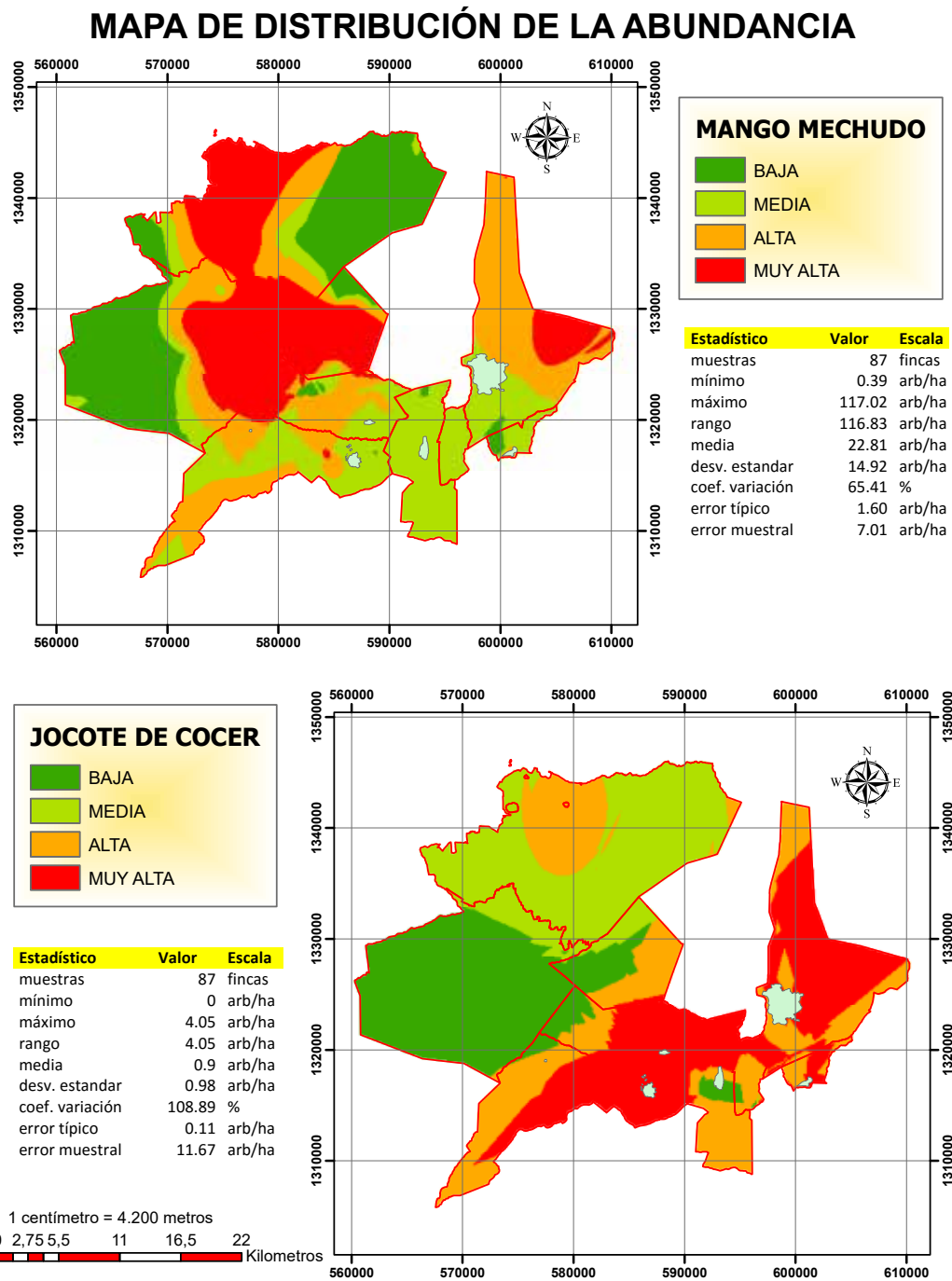


Figura 6. Distribución de la producción de mango mechudo y jocote de cocer en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

2.3 Inventario de especies maderables

Tres de 87 fincas estudiadas no tenían patio; 29 patios no tenían árboles maderables y nueve sí los tenían pero de dimensiones inferiores a 30 cm dap por lo que no clasificaban

como madera aserrable en pie. Por estas razones se midieron todos los árboles maderables con dap > 5 cm en 55 fincas (patios + resto de usos de la tierra en la finca) y árboles comercializables (dap > 30 cm) únicamente en 46 fincas. Considerando árboles con dap > 5 cm, en los patios se contabilizaron 733 árboles maderables; en el resto de las fincas se contabilizaron 398 árboles maderables de 43 especies (Anexo 12). Esto representa una densidad de 7,5 árboles ha⁻¹ de finca y 44,3 árboles ha⁻¹ de patio, un área basal total de 40,11 m² (2,43 m² ha⁻¹ de patio) y un volumen comercial total 135,2 m³ (8,18 m³ ha⁻¹ de patio). Se detectaron correlaciones positivas entre riqueza, número de árboles por patio, área basal por patio, área basal por hectárea y número de árboles por hectárea de patio (Cuadro 6).

Cuadro 6. Correlaciones lineales entre las siguientes variables: área de patio (areapatio), riqueza de especies maderables por patio (riqpatio), número de árboles maderables por patio (npatio), área basal por patio (gpatio), área basal por hectárea de patio (ghapatio) y número de árboles por hectárea de patio (nhapatio). Especies maderables en patios de la zona de Los Pueblos, Nicaragua.

Variable	areapatio (ha)	riqpatio	npatio (árboles patio ⁻¹)	gpatio (m ² patio ⁻¹)	ghapatio (m ² ha ⁻¹)	nhapatio (árboles ha ⁻¹)
areapatio	-	0,0929	0,1582	0,0421	-0,1554	-0,1749
riqpatio	0,3918	-	0,8417	0,7546	0,5800	0,6353
npatio	0,1435	0,0001	-	0,8805	0,5657	0,6596
gpatio	0,6983	0,0001	0,0001	-	0,7856	0,6246
ghapatio	0,1053	0,0001	0,0001	0,0001	-	0,8170
nhapatio	0,7444	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	-

En los 46 patios evaluados se contabilizaron 185 árboles comercializables (dap ≥30 cm), pertenecientes a 23 especies, área basal de 25,72 m² y 90,88 m³ de volumen comercializable en pie. El volumen de madera comercializable en pie representó el 25% de todos los árboles maderables inventariados, el 64% del área basal y el 67% del volumen total de madera en pie, en patios. Con 11,2 árboles ha⁻¹ de patio, los maderables aserrables tienen,



en promedio, un área basal de 1,56 m²ha⁻¹ y un volumen comercial de 5,50 m³ ha⁻¹ de patio. La abundancia y área basal de maderables por patio, así como el área basal y volumen aserrable (dap ≥30 cm) se detallan en los Anexos 13 y 14, respectivamente.

Cedro, laurel, acetuno, madero negro, guachipilín y roble tuvieron los IVI más altos (Anexo 15). Con un volumen de 2,36 m³ha⁻¹, el cedro mostró el más alto valor de volumen de madera aserrable en pie (Anexo 16). La mayoría de los árboles midieron menos de 50 cm de dap, menos de 15 m de altura total y entre 5-10 m de altura comercial (Anexos 17 y 18). El 60% de las especies maderables en los patios fueron plantadas y el 32% provino de la regeneración natural; algunas especies reportadas como remanentes del bosque original son en realidad plantadas o de regeneración natural (Anexo 19). La madera se utiliza para la elaboración de muebles, puertas, artesanía, como material de construcción de casas y chozas rústicas, elaboración de marimbas y otros instrumentos musicales y ornato. Solo el 4% de las especies maderables no se usan. Los principales usos por especie se presentan en el Cuadro 7.

Cuadro 7: Usos por especie maderable presente en los patios de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Especie	Usos
Cedro	Puertas, roperos, muebles, construcción, artesanía
Madero negro	Muebles, pilares, artesanía, chozas rústicas
Laurel	Muebles, artesanía, puertas
Acetuno	Tacones, artesanía, juguetes, perchas, construcción
Roble de sabana	Muebles, puertas, construcción, artesanía, carretas
Guachipilín	Artesanía, pilares, chozas rústicas
Caoba	Puertas, muebles, construcción, artesanía
Madroño	Chozas rústicas
Ñámbar	Marimbas, artesanía, construcción, muebles
Nim	Muebles, puertas, artesanía, chozas rústicas
Sonsonate	Construcción, pilares, chozas rústicas
Chocuabo	Artesanía, pilares, carretas, muebles, construcción
Guanacaste blanco	Puertas muebles, construcción
Pochote	Muebles, artesanía, pilares
Quebracho	Leña, cerca viva, sombra
Guanacaste	Artesanía, muebles, construcción
Guayacán	Artesanía
Genízaro	Muebles, puertas, chozas rústicas
Llama del bosque	Artesanía, ornamental
Acacia	Artesanía, formaleta, cerca viva, ornamental

3. Discusión y conclusiones

Los resultados de este estudio son aplicables a un área de 250 km² (25 000 ha) de los diez municipios estudiados en la zona de Los Pueblos. La presencia de frutales y maderables en patios y fincas es notoria, así como la diversidad de especies y variedades, la abundancia y producción de frutas y madera. Los productores mantienen en los patios, en promedio, 91 árboles ha⁻¹ de especies frutales y 43 árboles ha⁻¹ de especies maderables. Estas cifras son considerablemente más altas que las observadas en patios de fincas cacaoteras en Talamanca, Costa Rica (15,5 frutales ha⁻¹), según Burgos et al. (2008) y en las fincas cacaoteras del Alto Beni, Bolivia (3 frutales ha⁻¹ y 17 maderables ha⁻¹ de finca), según López y Somarriba (2005) y Orozco y Somarriba (2005).

Los frutales y los maderables se manejan con muy poca tecnología, con germoplasma seleccionado en la misma finca y propagado por semilla sexual; no se usan injertos y otras formas de reproducción asexual. Existe un buen número de árboles frutales muy grandes, lo que denota la ausencia de podas regulares y un mal manejo de la forma y tamaño del árbol; también es evidente el uso de prácticas deficientes de poda de ramas y manejo de la forma del fuste de las especies maderables.

Casi toda la producción de frutas se vende, aunque una buena parte (alrededor del 20%) de producción anual de las especies más comercializadas se pierde en la finca. No se registraron esfuerzos de procesamiento de frutas. Las especies maderables se plantan o se seleccionan de la regeneración natural; la madera se emplea en múltiples productos de artesanía, muebles y construcción.

A continuación se ofrecen algunas recomendaciones para mejorar la producción, uso y manejo de frutales y maderables en fincas y patios de la zona de Los Pueblos.

- Hay que usar más tecnología en la producción frutícola; por ejemplo, se deben adoptar técnicas de propagación asexual de los mejores genotipos de las frutas cultivadas en las fincas. Para ello es necesario implementar un amplio y sostenido programa de educación y desarrollo de destrezas entre los productores y sus familias. Se debe iniciar con investigación para caracterizar y seleccionar los genotipos más apropiados para acciones de mejoramiento genético que deben conservarse en colecciones, con el fin de reproducirlos masivamente para establecer nuevas plantaciones comerciales. El uso consuetudinario de injertos y otras técnicas de propagación asexual acorta el número de años hasta la entrada en producción; la inversión y espera de varios años hasta el inicio de fructificación es uno de los desincentivos más comúnmente expresados por los productores ante la perspectiva de plantar árboles frutales (Munguía 2000).
- Hay que reducir el tamaño del árbol frutal. Es necesario localizar, sistematizar y analizar el conocimiento disponible sobre rehabilitación y renovación de poblaciones mixtas de especies frutales en patios y fincas. Asimismo, se deben desarrollar programas de capacitación a productores y a los agrónomos proveedores de asistencia técnica a las fincas. Junto con los productores se deben definir criterios,

opciones de manejo, prácticas, técnicas y costos e impactos en productividad del frutal con o sin rehabilitación-renovación.

- Hay que mejorar el manejo y conocimiento de la diversidad genética de las poblaciones de especies frutales en los 250 km² de zona frutera de estudio. Identificamos 56 variedades de 34 especies de frutales que se reproducen principalmente por semilla sexual producida en la finca (posiblemente de polinización cruzada y con un nivel no determinado de endogamia). Debido a las grandes poblaciones de mangos, mamones y aguacates que hay en la zona, es probable que haya una amplia variabilidad genética de estas especies, que quizás albergue genotipos de alto valor por su productividad, cronología de cosecha, calidad organoléptica, etc. Es necesario identificar esos genotipos de alto valor de las frutas comunes para caracterizarlos, conservarlos, propagarlos y distribuirlos. Las frutas “raras” es decir, aquellas con baja abundancia y baja frecuencia en los patios y fincas (en especial las especies con potencial para consumo familiar o venta) se deben inventariar exhaustivamente (ojalá todos los individuos existentes) para capturar y luego propagar y distribuir (para conservar in situ) la variabilidad genética existente. Debiera también tomarse en cuenta la importación de genotipos de otras zonas del país para elevar la diversidad genética de las especies raras.
- El mango rosa, aguacate, mango mechudo, y jocote de cocer son las especies frutales más importantes en la meseta de Los Pueblos; sin embargo, no están incluidas en el listado de las especies prioritarias del país. La perspectiva nacional de nuevos rubros para la exportación de frutas se centra principalmente en el aguacate, mandarina, pitahaya, piña, maracuyá, mango y papaya (Castillo et al. 2008) como plantaciones comerciales apoyadas por el gobierno y la empresa privada. El problema es aun más serio para las frutas raras, que no tienen mercado o solo se utilizan para autoconsumo, cuya producción podría disminuir y hasta desaparecer. La variabilidad genética de los árboles frutales está en riesgo constante de erosión (IICA 2005). En Nicaragua, varias especies de los géneros *Pouteria* y *Manilkara* están fuertemente amenazadas por los procesos de erosión genética (Clement et al. 1989 citado por Gazel 2002) debido a la introducción de especies y variedades mejoradas (García 1998 y Arriola 1999 citados por Benavides 2001).
- El manejo y aprovechamiento de las especies maderables en las fincas y patios de la zona de Los Pueblos también deben mejorarse. Muchas de las recomendaciones enunciadas para las especies de frutales aplican a también las maderables.

Hay mucho que se desconoce sobre los frutales y maderables de estas fincas. Para profundizar el conocimiento es necesario estudiar un mayor número de fincas y patios en todos los municipios, pero especialmente en aquellos en donde la muestra evaluada fue pequeña: El Crucero, San Juan de Oriente, La Concepción, Catarina, Ticuantepe y Managua. Se necesita más información sobre producción y rendimiento de frutales (expresados en unidades métricas internacionales además de las métricas locales), ciclos fenológicos, plagas y enfermedades, manejo post-cosecha, costos y márgenes de la cadena de intermediación en los diferentes canales de mercado (IICA 2005).

Sabemos muy poco sobre la producción, procesamiento y mercados de productos maderables de la zona de los Pueblos, pero sabemos que: 1) cada producto (por ejemplo, un cenizero de madera) tiene demandas específicas en cuanto a las dimensiones ideales de la madera en rollo (largo y diámetros mínimos) para su elaboración; 2) diferentes especies pueden usarse para hacer un mismo producto (p.e., ñámbar y guayacán para artesanía), o bien 3) una misma especie puede usarse para elaborar varios productos (p.e., el cedro se procesa como tablas de madera aserrada y bolillos torneados para espaldares de sillas). No se dispone de información sobre los diámetros de aprovechamiento requeridos para diferentes especies y productos. Las mediciones de especie maderable, dap, altura total, altura comercial realizadas en este estudio permiten estimar únicamente el valor de la madera aserrable en pie. Es necesario conocer el manejo silvicultural, crecimiento y aprovechamiento de las 43 especies maderables presentes en estas fincas y patios.



Se han identificado amenazas posibles a la producción frutícola de Los Pueblos:

- Muchas fincas están en manos de cuidadores que no dan un mantenimiento adecuado a los árboles frutales. Muchos propietarios de fincas viven de forma permanente fuera de la finca, e inclusive fuera de Nicaragua.
- El municipio de El Crucero está siendo afectado por las erupciones del volcán Santiago de Masaya; como resultado, la producción de los frutales ha empezado a disminuir porque la lluvia ácida y los gases matan los árboles o les hace botar la cosecha.
- Muchos propietarios lotifican la finca para dar parcelas a hijos y parientes; los nuevos propietarios construyen sus casas en la parcela, lo que ha provocado la corta de muchos árboles frutales.
- No existe ningún tipo de organización para la comercialización de frutas, ni se ha ofrecido capacitación para asegurar una actividad económica coordinada y planificada. No se agrega valor a la producción de fruta en fincas y patios. Se sugiere crear o apoyar el funcionamiento de una mesa de coordinación entre los diferentes actores de las cadenas de valor de la fruta y madera de fincas y patios de pequeños productores rurales y periurbanos en la zona de Los Pueblos.

Agradecimiento

Este estudio fue financiado por el World Agroforestry Center (ICRAF), el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), el Consortium Research Program, Forests, Trees and Agroforestry (FTA) del CGIAR (Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional) y el Proyecto Agroambiental Mesoamericano-Noruega (MAP-N) del CATIE.



Bibliografía citada

- Benavides, A. 2001. Estudio de frutales nativos de Sapotaceas en Nicaragua: zapote (*Pouteria sapota* Jacquin), níspero (*Manilkara zapota* L.) y caimito (*Chrysophyllum cainito* L.). Managua, Nicaragua, UNA. 8 p.
- Burgos, A; Armero, H; Somarriba, E. 2008. Árboles frutales en los campos agrícolas de las fincas indígenas de Talamanca, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 46 (21-25). <http://www.sidalc.net/repdoc/A3116e/A3116e.pdf>. Consultado el 10-05-2015.
- Castillo, C; Laguna, T; Alfaro, T. 2008. Subprograma nacional de frutas y hortalizas: producción, procesamiento y comercialización de frutas y hortalizas para garantizar la seguridad alimentaria de la población nicaragüense. Managua, Nicaragua, Magfor. Consultado el 12-03-2015. <http://www.magfor.gob.ni/prorural/programasnacionales/perfilessub/frutasyhortalizas.pdf>
- Curtis, J; McIntoch, R. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496.
- Detlefsen, G; Marmillod, D; Scheelje, M; Ibrahim, M. 2012. Protocolo para la instalación de parcelas permanentes de medición de la producción maderable en sistemas agroforestales de Centroamérica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie técnica. Manual técnico n° 107. 19 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 1996. Forest resources assesment 1990. Roma, Italia. Survey of tropical forest, cover and study of change processes n° 130. 151 p.
- Gazel, F. 2002. Caracterización de plantas de chicozapote (*Manilkara zapota* (L.) P. van Royen) de la colección del CATIE, mediante el uso del análisis multivariado. *Rev. Bras. Frutic.* 24(3): 727-730. Consultado el 22-04-2015. <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v24n3/15125.pdf>:
- IICA (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas). 2005. Estudio de la cadena de producción y comercialización de frutas (papayas, limones, naranjas y aguacates). Consultado el 10-05-2015. <http://www.renida.net.ni/renida/iica/e14-j60-ft.pdf>
- Inide (Instituto Nacional de Información de Desarrollo); Magfor (Ministerio Agropecuario y Forestal). 2013. IV Censo Nacional Agropecuario. Managua, Nicaragua. 74 p.
- López, A; Somarriba, E. 2005. Riqueza de especies y densidad de árboles frutales en fincas cacaoteras orgánicas del Alto Beni, Bolivia. *Agroforestería en las Américas* 43/44:38-45.
- Lozada, JR. 2010. Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales. *Revista Forestal Venezolana* 54(1):77-88. Consultado el 22-04-2015. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/31647/1/ensayo2.pdf>
- Ministerio Agropecuario y Forestal. 2013. Compendio de mapas uso potencial de la tierra/MAGFOR -2da- ed. Managua, Nicaragua. 173 p
- Munguía, R. 2000. Manual de fruticultura. Managua, Nicaragua, UNA. 142 p.
- Orozco, L; Somarriba, E. 2005. Riqueza de especies y densidad de maderables en fincas cacaoteras orgánicas del Alto Beni, Bolivia. *Agroforestería en las Américas* 43/44:46-53.
- Vargas, R; Munguia, R. 2014. Identificación y disponibilidad de germoplasma superior en Nicaragua. Managua, Nicaragua, CATIE. Informe final de consultoría. 82 p.
- Zomer RJ, Trabucco A, Coe R, Place F, van Noordwijk M, Xu JC. 2014. Trees on farms: an update and reanalysis of agroforestry's global extent and socio-ecological characteristics. Working Paper 179. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. DOI: 10.5716/ WP14064.PDF

ANEXOS



Anexo 1. Categorías de uso del suelo empleadas en la elaboración del mapa de uso del suelo en el año 2014.

Categoría	Código	Clase de uso
Bosques	Bla	Bosque latifoliado abierto
	Blc	Bosque latifoliado cerrado
	Bpa	Bosque de pino abierto
	Bpc	Bosque de pino cerrado
	Man	Manglar
	Blr	Bosque latifoliado en regeneración
	Bpr	Bosque de pino en regeneración
	Plati	Plantación de latifoliadas
	Bm	Bosque mixto
	Bpal	Bosque con palma
Pecuarías	Pas	Pastizales
Otros tipos de vegetación	Varb	Vegetación arbustiva
	Vher	Vegetación herbácea
	Bam	Bambú
	Tsi	Tierra sujeta a inundación
	Sabna	Sabanas de pastos naturales
	Varb/her	Vegetación herbácea/arbustiva
	Mat/mal	Matorrales/malezas
	Ahu	Áreas humanizadas
	Pal	Palma
Agrícolas	Can	Cultivos anuales
	Ccs	Café con sombra
	Css	Café sin sombra
	Tac	Tacotales
	Caz	Caña de azúcar
	Cac	Cacao
	Tab	Tabaco
	Arrie	Arroz bajo riego
	Paf	Palma africana
	Mus	Musáceas
	Caf/cac	Café/cacao
	Cul/pas	Cultivos/pastos
	Áreas sin vegetación	Ssv
Cp		Centro poblado
Ag		Agua
Cam		Camaronera
Sd		Sin dato

Anexo 2. Parámetros dasométricos de frutales por finca en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Finca	Área finca (ha)	Plantación lineal (m)	Área de patio (ha)	Área del resto de la finca (ha)	Número de árboles	Riqueza de especies	Área basal por finca (m ²)	Área basal por hectárea (m ²)*	Árboles por hectárea
85	0,01	0	0,01	0,00	9	7,00	0,91	93,30	927,84
48	0,18	0	0,06	0,12	56	11,00	3,90	22,29	320,00
82	0,01	0	0,01	0,00	9	7,00	0,21	21,40	937,50
77	0,05	0	0,05	0,00	10	7,00	0,91	20,30	222,22
61	0,04	0	0,04	0,00	29	14,00	0,57	15,07	767,20
76	0,26	0	0,03	0,23	61	12,00	3,82	14,57	232,65
50	0,06	0	0,06	0,00	21	9,00	0,88	13,80	328,13
65	0,7	0	0,28	0,42	118	22,00	7,30	10,43	168,57
56	0,14	0	0,14	0,00	19	7,00	1,44	10,00	131,94
45	0,06	0	0,06	0,00	14	8,00	0,58	9,79	236,09
79	0,27	0	0,27	0,00	40	13,00	2,39	8,84	148,15
68	0,03	0	0,03	0,00	18	10,00	0,24	8,04	600,00
84	0,15	0	0,15	0,00	24	11,00	1,19	7,96	160,00
51	0,35	0	0,02	0,33	80	15,00	2,75	7,87	228,57
1	0,3	0	0,10	0,20	23	9,00	1,93	6,43	76,67
73	0,05	0	0,05	0,00	12	6,00	0,26	5,67	266,67
83	0,08	0	0,08	0,00	10	5,00	0,43	5,50	128,21
63	0,18	0	0,18	0,00	26	12,00	0,95	5,44	148,57
53	0,09	0	0,09	0,00	14	7,00	0,47	5,34	157,66
80	0,05	0	0,03	0,02	7	5,00	0,24	5,23	155,56
71	0,06	0	0,06	0,00	18	6,00	0,32	5,10	290,32
59	0,35	0	0,13	0,22	47	8,00	1,77	5,06	134,29
87	0,05	0	0,05	0,00	9	6,00	0,27	4,99	166,67
47	2,1	0	0,60	1,50	94	11,00	10,11	4,81	44,76
64	0,11	0	0,11	0,00	23	12,00	0,50	4,73	219,05
74	1,14	0	0,22	0,92	38	10,00	5,34	4,70	33,44
78	0,6	0	0,60	0,00	38	14,00	2,80	4,66	63,33
12	0,18	0	0,02	0,15	16	9,00	0,81	4,65	91,43
2	1,75	704	0,00	1,75	256	20,00	8,05	4,60	146,29
35	0,18	0	0,18	0,00	21	10,00	0,80	4,57	120,00
38	0,35	0	0,35	0,00	44	15,00	1,59	4,53	125,71
55	0,17	0	0,17	0,00	27	9,00	0,75	4,53	163,64
49	0,7	0	0,70	0,00	59	18,00	3,15	4,49	84,29
60	0,28	0	0,28	0,00	25	16,00	1,25	4,46	89,29
54	0,26	0	0,08	0,18	31	8,00	1,13	4,29	117,42
58	0,14	0	0,14	0,00	10	4,00	0,60	4,25	71,43
67	0,32	0	0,32	0,00	25	7,00	1,32	4,20	79,37

Frutales y maderables en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Finca	Área finca (ha)	Plantación lineal (m)	Área de patio (ha)	Área del resto de la finca (ha)	Número de árboles	Riqueza de especies	Área basal por finca (m ²)	Área basal por hectárea (m ²)*	Árboles por hectárea
34	0,14	0	0,14	0,00	8	3,00	0,56	4,01	57,14
72	0,48	0	0,35	0,13	14	8,00	1,92	3,99	29,11
32	0,84	0	0,07	0,78	74	16,00	3,34	3,97	88,10
37	0,11	0	0,11	0,00	10	9,00	0,41	3,92	95,24
52	0,14	0	0,14	0,00	22	11,00	0,49	3,51	157,14
41	1,05	0	0,08	0,97	60	8,00	3,54	3,37	57,14
5	2,8	0	0,17	2,63	207	12,00	7,78	2,78	73,93
6	0,84	0	0,00	0,84	50	9,00	2,31	2,75	59,52
4	0,35	0	0,06	0,29	47	16,00	0,95	2,71	134,29
66	0,39	0	0,27	0,12	26	9,00	1,04	2,69	66,96
62	0,51	0	0,11	0,40	58	14,00	1,33	2,61	114,26
39	0,84	0	0,21	0,63	42	15,00	2,14	2,55	50,00
15	2,1	0	0,36	1,74	107	18,00	5,15	2,45	50,95
33	0,7	0	0,06	0,64	35	13,00	1,67	2,38	50,00
31	0,7	0	0,05	0,65	24	12,00	1,57	2,24	34,29
28	1,75	48	0,05	1,70	38	8,00	3,85	2,20	21,71
69	0,7	0	0,08	0,63	29	12,00	1,48	2,12	41,43
57	0,53	0	0,07	0,46	27	6,00	1,08	2,06	51,43
43	1,4	0	0,13	1,27	39	14,00	2,78	1,98	27,86
8	1,54	52	0,05	1,49	50	10,00	2,83	1,84	32,47
36	0,18	0	0,18	0,00	24	14,00	0,31	1,77	137,14
40	0,35	0	0,05	0,30	21	11,00	0,56	1,61	60,00
22	0,71	0	0,00	0,71	24	6,00	1,07	1,51	33,95
3	14,0	900	2,66	11,34	225	17,00	19,98	1,43	16,07
9	7,0	32	0,15	6,85	107	20,00	9,72	1,39	15,29
7	0,7	0	0,02	0,68	31	7,00	0,97	1,38	44,29
21	0,53	0	0,15	0,38	46	20,00	0,72	1,37	87,62
44	1,54	0	0,18	1,37	30	8,00	2,09	1,36	19,48
16	2,1	192	0,26	1,84	48	18,00	2,35	1,12	22,86
10	7,0	60	0,08	6,92	188	7,00	7,49	1,07	26,86
46	2,8	0	0,15	2,65	46	13,00	2,75	0,98	16,43
29	12,6	1092	0,70	11,90	279	18,00	12,08	0,96	22,14
27	14,0	0	0,08	13,93	88	15,00	12,63	0,90	6,29
19	0,7	0	0,70	0,00	26	13,00	0,63	0,90	37,14
25	4,2	0	0,18	4,02	43	10,00	3,63	0,86	10,24
13	2,45	0	0,11	2,35	36	14,00	2,07	0,85	14,69
24	7,14	0	0,60	6,54	94	19,00	5,83	0,82	13,17
86	0,5	108	0,10	0,45	28	8,00	0,43	0,79	51,14
42	0,71	0	0,08	0,63	17	9,00	0,55	0,77	24,11
26	4,2	32	0,25	3,95	30	13,00	2,76	0,66	7,14
17	1,4	0	0,08	1,33	9	9,00	0,90	0,64	6,43

Finca	Área finca (ha)	Plantación lineal (m)	Área de patio (ha)	Área del resto de la finca (ha)	Número de árboles	Riqueza de especies	Área basal por finca (m ²)	Área basal por hectárea (m ²)*	Árboles por hectárea
11	9,8	0	0,29	9,51	74	11,00	5,75	0,59	7,55
30	5,95	0	0,18	5,78	36	17,00	3,09	0,52	6,05
18	1,26	20	0,14	1,12	32	12,00	0,65	0,51	25,40
70	0,71	0	0,15	0,56	24	11,00	0,32	0,46	33,99
20	2,8	0	0,06	2,74	37	12,00	1,17	0,42	13,21
14	7,7	132	0,45	7,25	53	15,00	2,83	0,37	6,88
23	2,1	0	0,15	1,95	22	12,00	0,64	0,31	10,48
81	1,75	0	0,03	1,72	15	9,00	0,20	0,12	8,57
75	3,5	104	0,09	3,41	27	3,00	0,32	0,09	7,71

* Variable usada para ordenar las filas del cuadro

Anexo 3. Especies frutales en fincas y patios en la zona de Los Pueblos, Nicaragua.

	Nombre común	Nombre científico
1	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.
2	Almendra	<i>Terminalia catappa</i> L.
3	Anona	<i>Annona cherimola</i> Mill
4	Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.
5	Camapa	<i>Morisonia americana</i> L.
6	Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume (C. verum J. Presl.)
7	Clavo de olor	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. Et Perry
8	Fruta de pan	<i>Artocarpus altilis</i> (S. Park.) Fosb.
9	Grosella	<i>Phyllanthus acidus</i> Skeels
10	Guaba	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.
11	Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.
12	Guayaba de fresco	<i>Psidium friedrichsthalianum</i> (O. Berg) Nied
13	Guayaba dulce	<i>Psidium guajava</i> L.
14	Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.
15	Jocote bejuco	<i>Spondias purpurea</i> L. var. Verano
16	Jocote bismoy	<i>Spondias purpurea</i> L. var. Corona
17	Jocote chicha	<i>Spondias purpurea</i> L. var. Verano
18	Jocote ciruelo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
19	Jocote de cocer	<i>Spondias purpurea</i> L. var. Corona
20	Jocote franciscano	<i>Spondias purpurea</i> L. var. Corona
21	Jocote guaturco	<i>Spondias purpurea</i> L. var. Verano
22	Jocote lapa	<i>Spondias purpurea</i> L. var. Corona
23	Jocote tamalito	<i>Spondias purpurea</i> L. var. Corona
24	Jocote tronador	<i>Spondias purpurea</i> L. var. Verano
25	Jocote verde dulce	<i>Spondias purpurea</i> L. var. Verano
26	Mamey	<i>Mammea americana</i> L.
27	Mamón grande	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.
28	Mamón pequeño	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.
29	Mamón virrey	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.
30	Mango caraña	<i>Mangifera indica</i> L.
31	Mango chino	<i>Mangifera indica</i> L.
32	Mango rosa	<i>Mangifera indica</i> L.
33	Mango liso	<i>Mangifera indica</i> L.
34	Mango manzano	<i>Mangifera indica</i> L.
35	Mango mechudo	<i>Mangifera indica</i> L.
36	Mango papaya	<i>Mangifera indica</i> L.
37	Mango piña	<i>Mangifera indica</i> L.
38	Mango uña de león	<i>Mangifera indica</i> L.

	Nombre común	Nombre científico
39	Marañón amarillo	<i>Anacardium occidentale</i> L.
40	Marañón rojo	<i>Anacardium occidentale</i> L.
41	Melocotón	<i>Averrhoa carambola</i> L.
42	Mimbro	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.
43	Nancite amarillo grande	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth
44	Nancite amarillo pequeño	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth
45	Nancite rojo	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth
46	Níspero	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Rollen
47	Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.
48	Papaturro	<i>Cocolobo florinda</i> (Beth) Linda.
49	Perote	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry
50	Pimienta de chapa	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.
51	Sincoya	<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sesse ex Dunal
52	Sonzapote	<i>Licania platypus</i> (Hemls) Fritsch
53	Tigüilote	<i>Cordia dentata</i> Poir.
54	Zapote amarillo	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni
55	Zapote mico	<i>Pouteria viridis</i> (Pittier) Cronquist
56	Zapote rojo	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E.Moore & Stearn

Anexo 4. Índice de valor de importancia (IVI) de las especies frutales encontradas en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Frecuencia total = 87 fincas

Área basal total = 222,6 m²

Abundancia total = 4018 árboles

a_rel = abundancia relativa (abundancia por especie/4018)

g_rel = dominancia relativa (área basal por especie)/222,6

f_rel = frecuencia relativa (frecuencia por especie)/87

Nombre	Abundancia	Área basal	Frecuencia	a_rel	g_rel	f_rel	IVI*
Mango rosa	985	60,839	80	0,240	0,273	0,920	1,433
Aguacate	449	29,369	48	0,109	0,132	0,552	0,793
Mango mechudo	233	16,067	55	0,057	0,072	0,632	0,761
Mamón grande	177	10,886	54	0,043	0,049	0,621	0,713
Guanábana	155	2,932	57	0,038	0,013	0,655	0,706
Nancite amarillo grande	167	7,880	48	0,041	0,035	0,552	0,628
Jocote verde dulce	219	6,782	40	0,053	0,030	0,460	0,544
Mango liso	99	10,422	39	0,024	0,047	0,448	0,519
Guayaba dulce	84	2,701	40	0,020	0,012	0,460	0,492
Guayaba de fresco	133	3,581	38	0,032	0,016	0,437	0,485
Jocote de cocer	214	15,429	29	0,052	0,069	0,333	0,455
Zapote rojo	81	6,894	34	0,020	0,031	0,391	0,441
Mamey	145	13,603	25	0,035	0,061	0,287	0,384
Níspero	57	2,158	30	0,014	0,010	0,345	0,368
Guaba	63	2,595	26	0,015	0,012	0,299	0,326
Melocotón	68	2,987	23	0,017	0,013	0,264	0,294
Jocote guaturco	92	2,281	22	0,022	0,010	0,253	0,286
Caimito	43	1,262	23	0,010	0,006	0,264	0,281
Marañón rojo	46	1,073	22	0,011	0,005	0,253	0,269
Grosella	28	0,478	19	0,007	0,002	0,218	0,227
Perote	26	1,108	18	0,006	0,005	0,207	0,218
Icaco	25	0,596	17	0,006	0,003	0,195	0,204
Pimienta de chapa	186	5,760	10	0,045	0,026	0,115	0,186
Noni	24	0,308	13	0,006	0,001	0,149	0,157
Mango carana	15	0,638	13	0,004	0,003	0,149	0,156
Mimbro	22	0,251	13	0,005	0,001	0,149	0,156

Nombre	Abundancia	Área basal	Frecuencia	a_rel	g_rel	f_rel	IVI*
Marañón amarillo	18	0,382	10	0,004	0,002	0,115	0,121
Almendra	14	0,235	10	0,003	0,001	0,115	0,119
Fruta de pan	12	1,482	9	0,003	0,007	0,103	0,113
Anona	21	0,532	9	0,005	0,002	0,103	0,111
Sincoya	10	0,272	9	0,002	0,001	0,103	0,107
Mango chino	21	0,894	8	0,005	0,004	0,092	0,101
Mamón virrey	13	0,808	8	0,003	0,004	0,092	0,099
Jocote tamalito	36	4,453	5	0,009	0,020	0,057	0,086
Mamón pequeño	9	0,763	7	0,002	0,003	0,080	0,086
Mango papaya	10	0,513	7	0,002	0,002	0,080	0,085
Zapote amarillo	10	0,096	7	0,002	0,000	0,080	0,083
Sonzapote	12	0,410	6	0,003	0,002	0,069	0,074
Canela	13	0,282	6	0,003	0,001	0,069	0,073
Nancite amarillo pequeño	27	0,627	5	0,007	0,003	0,057	0,067
Jocote tronador	9	0,243	5	0,002	0,001	0,057	0,061
Zapote mico	7	0,248	5	0,002	0,001	0,057	0,060
Jocote chicha	5	0,077	3	0,001	0,000	0,034	0,036
Jocote bismoy	4	0,419	2	0,001	0,002	0,023	0,026
Mango manzano	2	0,262	2	0,000	0,001	0,023	0,025
Mango uña de león	2	0,177	2	0,000	0,001	0,023	0,024
Camapa	3	0,050	2	0,001	0,000	0,023	0,024
Clavo de olor	3	0,033	2	0,001	0,000	0,023	0,024
Tigüilote	2	0,062	2	0,000	0,000	0,023	0,024
Jocote franciscano	2	0,123	1	0,000	0,001	0,011	0,013
Jocote bejuco	1	0,162	1	0,000	0,001	0,011	0,012
Nancite rojo	2	0,043	1	0,000	0,000	0,011	0,012
Jocote ciruelo	1	0,032	1	0,000	0,000	0,011	0,012
Mango piña	1	0,025	1	0,000	0,000	0,011	0,012
Papaturro	1	0,023	1	0,000	0,000	0,011	0,012
Jocote lapa	1	0,006	1	0,000	0,000	0,011	0,012

* Variable usada para ordenar las filas del cuadro.

Anexo 5. Número de árboles frutales encontrados en plantaciones lineales, patios y resto de las fincas; diámetro a la altura del pecho (dap) y altura total (h). Promedio \pm desviación estándar (ds). Frutales de la zona de Los Pueblos, Nicaragua, 2014.

Especie	Plantación lineal	Patio	Resto de finca	Total*	dap + ds			h+ds		
						\pm			\pm	
Mango rosa	232	273	480	985	25,3	\pm	12,1	7,4	\pm	2,4
Aguacate	27	194	228	449	25,5	\pm	13,5	9,3	\pm	3,2
Mango mechudo	18	120	95	233	26,9	\pm	12,4	7,6	\pm	2,8
Jocote verde dulce	59	78	82	219	18,5	\pm	7,1	4,9	\pm	1,3
Jocote de cocer	127	30	57	214	28,1	\pm	11,5	6,3	\pm	1,9
Pimienta de chapa	172	7	7	186	18,1	\pm	8,3	7,2	\pm	2,1
Mamón grande	14	93	70	177	22,6	\pm	16,5	8,3	\pm	3,5
Nancite amarillo grande	16	50	101	167	22	\pm	10,9	6,3	\pm	1,8
Guanábana	23	86	46	155	13,4	\pm	7,8	5,6	\pm	2
Mamey	30	26	89	145	28,3	\pm	19,9	10,4	\pm	4,7
Guayaba de fresco	9	62	62	133	16,4	\pm	8,7	6,4	\pm	2
Mango liso	10	40	49	99	30,4	\pm	20,6	9,6	\pm	5
Jocote guaturco	15	35	42	92	16,4	\pm	6,8	4,5	\pm	1,2
Guayaba dulce	5	43	36	84	17,8	\pm	9,7	6,4	\pm	2,6
Zapote rojo	9	38	34	81	27,6	\pm	18,1	10,3	\pm	5,2
Melocotón	16	29	23	68	21,5	\pm	9,9	5,4	\pm	1,4
Guaba	0	38	25	63	20,4	\pm	10,4	7,1	\pm	2
Níspero	6	26	25	57	19	\pm	11,1	7,4	\pm	2,5
Marañón rojo	8	14	24	46	15	\pm	8,6	5,3	\pm	1,6
Caimito	3	19	21	43	17	\pm	9,4	8	\pm	2,9
Jocote tamalito	29	0	7	36	37,9	\pm	12	6,7	\pm	1,6
Grosella	2	22	4	28	13	\pm	7,1	5,8	\pm	2,1
Nancite amarillo pequeño	0	5	22	27	15,3	\pm	8	3,4	\pm	2
Perote	0	21	5	26	20,6	\pm	11,1	6,1	\pm	1,5
Icaco	1	19	5	25	14,8	\pm	9,4	5,2	\pm	1,3
Noni	3	13	8	24	11,6	\pm	5,4	5,3	\pm	1,5
Mimbros	3	16	3	22	11,3	\pm	4,2	4,2	\pm	1,5

Frutales y maderables en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Especie	Plantación lineal	Patio	Resto de finca	Total*	dap + ds			h+ds		
						±			±	
Anona	1	5	15	21	16,4	±	7,6	6,6	±	1,7
Mango chino	10	5	6	21	21,1	±	10	6,7	±	1,9
Marañón amarillo	0	7	11	18	14,8	±	7,4	5,4	±	2,3
Mango caraña	2	9	4	15	22,1	±	7,5	7,1	±	1,5
Almendra	2	9	3	14	13,6	±	5,5	5,4	±	1,5
Canela	0	7	6	13	14,9	±	7,6	5,5	±	2
Mamón virrey	0	9	4	13	25,6	±	12,1	7,2	±	1,9
Fruta de pan	0	8	4	12	33	±	23	9,8	±	3,6
Sonzapote	2	3	7	12	16,3	±	13,6	7,4	±	3,1
Mango papaya	2	4	4	10	21,9	±	13,9	7,6	±	3,8
Sincoya	1	5	4	10	16,9	±	8,2	6,2	±	1,9
Zapote amarillo	0	8	2	10	10,6	±	3,3	5,5	±	2
Jocote tronador	5	2	2	9	17,1	±	7,6	4,7	±	1,7
Mamón pequeño	1	4	4	9	26,3	±	20,9	9,8	±	6
Zapote mico	0	2	5	7	19	±	10,3	8	±	4,1
Jocote chicha	4	1	0	5	11,5	±	8,9	3,2	±	1,1
Jocote bismoy	2	2	0	4	35,8	±	8,4	6	±	1,8
Camapa	0	2	1	3	12,3	±	9,5	5	±	1
Clavo de olor	0	3	0	3	11,4	±	4	4,3	±	0,6
Jocote franciscano	0	2	0	2	27,9	±	0,3	8	±	0
Mango manzano	0	1	1	2	40,8	±	0,1	7	±	1,4
Mango uña de león	0	2	0	2	33,1	±	7,2	7	±	1,4
Nancite rojo	0	0	2	2	14	±	12,6	5,5	±	2,1
Tigüilote	0	2	0	2	17,5	±	13,1	7,5	±	2,1
Jocote bejuco	0	0	1	1	45,4	±	0	5	±	0
Jocote ciruelo	0	1	0	1	20,1	±	0	7	±	0
Jocote lapa	0	1	0	1	8,9	±	0	4	±	0
Mango piña	0	0	1	1	17,8	±	0	6	±	0
Papaturo	0	0	1	1	17,2	±	0	7	±	0
Total	869	1,501	1,738	4108						

* Variable usada para ordenar las filas del cuadro.

Anexo 6. Número de árboles frutales por clase diamétrica y clase de altura en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Especie	Abundancia*	Límite superior de clase diamétrica (dap cm)											Límite superior de clase de altura total (m)					
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	5	10	15	20	25	30
Mango rosa	985	84	276	345	161	82	26	8	2			1	5	1	15	2	25	3
Aguacate	449	48	12	143	86	3	11	4	6	1			58	783	125	13	6	
Mango mechudo	233	21	49	84	46	2	1	3					17	232	17	26	3	1
Jocote verde dulce	219	29	97	78	15								16	164	47	6		
Jocote de cocer	214	13	48	58	62	28	4	1					8	138	1			
Pimienta de chapa	186	21	19	44	6	3	3						33	175	6			
Mamón grande	177	42	58	33	19	14	4	2	3	1	1		2	177	2	4	1	
Nancite amarillo grande	167	18	58	62	19	4	5	1					11	114	39	11	2	
Guanábana	155	6	71	17	5	2							21	135	11			
Mamey	145	29	41	15	17	23	7	8	3	2			47	13	4		1	
Guayaba de fresco	133	44	41	42	5	1							3	72	33	26	11	
Mango liso	99	17	17	28	11	11	5	3	3	2	2		22	12	9			
Jocote guaturco	92	19	46	25	1	1							6	55	18	12	6	2
Guayaba dulce	84	24	25	25	8	2							42	5				
Zapote rojo	81	16	18	1	2	7	5	4	1				17	59	7		1	
Melocotón	68	9	21	25	11	2							7	35	19	15	4	1
Guaba	63	13	18	24	5	3							17	51				
Níspero	57	16	17	15	7	1	1						7	51	4	1		
Marañón rojo	46	16	2	6	3	1							4	42	9	2		
Caimito	43	9	22	8	3	1							14	32				
Jocote tamalito	36	1	2	6	9	12	6						7	22	13	1		
Grosella	28	14	11	2	1								4	31	1			
Nancite amarillo pequeño	27	6	16	3	1	1							9	18	1			
Perote	26	6	7	7	5	1							2	7				
Icaco	25	11	8	3	3								3	23				
Noni	24	1	11	3									8	17				
Mimbro	22	1	12										6	18				
Anona	21	5	9	6	1								13	9				
Mango chino	21	4	6	7	3	1							2	17	2			
Marañón amarillo	18	6	9	2	1								2	17	2			
Mango caraña	15	1	5	6	3								6	1	2			
Almendra	14	5	7	2										14	1			
Canela	13	2	9	1	1								3	11				
Mamón virrey	13	1	4	4	2	2							4	8	1			
Fruta de pan	12	1	4	1	3	1	1				1			12	1			
Sonzapote	12	6	2	1	2	1								5	5	2		
Mango papaya	10	2	2	4	1		1						2	7	2	1		

Frutales y maderables en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Especie	Abundancia*	Límite superior de clase diamétrica (dap cm)											Límite superior de clase de altura total (m)					
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	5	10	15	20	25	30
Sincoya	10	2	5	2	1								1	8		1		
Zapote amarillo	10	6	4										1	8	1			
Jocote tronador	9	2	3	3	1								3	7				
Mamón pequeño	9	1	5		1		1	1					6	3				
Zapote mico	7	1	3	2	1								1	6			2	
Jocote chicha	5	4		1										6		1		
Jocote bismoy	4			2	1	1							4	1				
Camapa	3	2		1									1	3				
Clavo de olor	3	1	2										1	2				
Jocote franciscano	2			2									2	1				
Mango manzano	2					2								2				
Mango una de león	2			1	1									2				
Nancite rojo	2	1		1										2				
Tigüilote	2	1		1									1	1				
Jocote bejuco	1					1								2				
Jocote ciruelo	1			1										1				
Jocote lapa	1	1												1				
Mango piña	1		1										1					
Papaturro	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

* Variable usada para ordenar las filas del cuadro.

Anexo 7. Número de árboles frutales por estado productivo, fincas y patios de la zona de Los Pueblos, Nicaragua.

Nombre	Abundancia*	Estado productivo					
		1	2	3	4	5	6
Mango rosa	985	45	368	371	2		1
Aguacate	449	73	94	144	136		2
Mango mechudo	233	15	65	79	74		
Jocote verde dulce	219	2	113	77	27		
Jocote de cocer	214	2	43	66	13		
Pimienta de chapa	186	4	142	35	5		
Mamón grande	177	24	74	38	41		
Nancite amarillo grande	167	5	73	62	27		
Guanábana	155	12	81	42	2		
Mamey	145	13	56	14	62		
Guayaba de fresco	133	17	45	29	42		
Mango liso	99	19	22	22	36		
Jocote guaturco	92	3	54	24	11		
Guayaba dulce	84	7	26	28	23		
Zapote rojo	81	11	25	13	32		
Melocotón	68	1	25	28	14		
Guaba	63	8	15	29	11		
Níspero	57	5	25	16	11		
Marañón rojo	46	1	8	26	1		1
Caimito	43	8	17	14	4		
Jocote tamalito	36		3	1	23		
Grosella	28	5	9	11	3		
Nancite amarillo pequeño	27	2	21	1	3		
Perote	26	5	6	8	7		
Icaco	25		14	7	4		
Noni	24	2	15	6	1		
Mimbros	22	3	9	4	6		
Anona	21		4	16	1		
Mango chino	21	4	11	4	2		
Marañón amarillo	18		4	9	5		
Mango caraña	15	2	3	8	2		
Almendra	14		6	5	3		
Canela	13	1	7	4	1		
Mamón virrey	13						13
Fruta de pan	12	2	2	2	6		
Sonzapote	12	4	4	1	3		
Mango papaya	10	3	5	1	1		
Sincoya	10		4	1	5		
Zapote amarillo	10	2	6	2			

Nombre	Abundancia*	Estado productivo					
		1	2	3	4	5	6
Jocote tronador	9		6		3		
Mamón pequeño	9		6	1	2		
Zapote mico	7		4	2	1		
Jocote chicha	5		4	1			
Jocote bismoy	4				4		
Camapa	3	1	1	1			
Clavo de olor	3		3				
Jocote franciscano	2			1	1		
Mango manzano	2				2		
Mango una de león	2			1	1		
Nancite rojo	2	1		1			
Tigüilote	2		1	1			
Jocote bejuco	1			1			
Jocote ciruelo	1			1			
Jocote lapa	1		1				
Mango piña	1		1				
Papaturro	1			1			

* Variable usada para ordenar las filas del cuadro.

1 = joven improductivo, 2= joven productivo, 3 = adulto productivo, 4 = viejo productivo, 5 = viejo improductivo, 6 = improductivo.

Anexo 8. Producción total y rendimiento por hectárea de frutas en las 87 fincas evaluadas en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Especie	Unidad	Producción total	Rendimiento/ha		Porcentaje de la producción		
			Patio	Resto de finca	vendido	consumido	perdido
Mango rosa	Unidades	822100	18168	3907	80,8	12,0	7,1
Aguacate	Unidades	263050	5813	1236	78,4	13,7	7,9
Mango mechudo	Unidades	113300	2504	533	62,1	16,6	21,3
Mango liso	Unidades	60700	1341	285	58,6	27,0	14,4
Mango caraña	Unidades	10000	221	47	68,0	29,0	3,0
Mamón grande	Doce piñas	5452	120	26	84,1	7,0	9,0
Guayaba de fresco	Docenas	3182	70	15	79,2	19,3	1,5
Jocote de cocer	Bidones	2654	59	12	80,1	9,5	10,4
Marañón rojo	Unidades	2400	53	11	78,8	21,3	0,0
Mango papaya	Unidades	3000	66	14	60,0	40,0	0,0
Jocote verde dulce	Bidones	1685	37	8	78,6	12,5	9,0
Nancite amarillo grande	Medios	1483	33	7	82,7	11,3	6,1
Níspero	Docenas	1466	32	7	80,5	6,3	13,2
Marañón amarillo	Unidades	1350	30	6	60,0	20,0	20,0
Melocotón	Docenas	1080	24	5	59,0	21,0	20,0
Guanábana	Unidades	702	16	3	88,7	3,8	7,4
Jocote guaturco	Bidones	700	15	3	83,3	10,4	6,3
Guayaba dulce	Docenas	680	15	3	77,9	17,1	5,0
Zapote rojo	Docenas	691	15	3	72,1	12,4	15,5
Fruta de pan	Unidades	800	18	4	60,0	30,0	10,0
Anona	Unidades	745	16	4	56,6	33,6	9,9
Jocote tamalito	Bidones	462	10	2	67,5	23,6	8,9
Mamón pequeño	Doce piñas	340	8	2	86,4	3,2	10,4
Mango chino	Unidades	700	15	3	34,3	47,1	18,6
Icaco	Cuartillo	275	6	1	70,9	21,1	8,0
Caimito	Docenas	234	5	1	70,8	13,8	15,4
Nancite amarillo pequeño	Medios	210	5	1	71,0	19,0	10,0
Guaba	Docenas	220	5	1	66,4	29,1	4,5
Jocote tronador	Bidones	44	1	0	50,0	29,5	20,5
Nancite rojo	Medios	26	1	0	80,8	19,2	0,0
Sincoya	Unidad	25	1	0	68,0	20,0	12,0
Grosella	Bidones	25	1	0	59,6	25,2	15,2
Jocote chicha	Bidones	14	0	0	87,1	10,0	2,9
Mamey	Docenas	20	0	0	60,0	0,0	40,0
Zapote amarillo	Docenas	7	0	0	70,7	0,0	30,7
Zapote mico	Docenas	1	0	0	80,0	20,0	0,0

Especie	Unidad	Producción total	Rendimiento/ha		Porcentaje de la producción		
			Patio	Resto de finca	vendido	consumido	perdido
Sonzapote	Unidad	500	11	2	0,0	52,0	48,0
Camapa	Unidades	200	4	1	0,0	55,0	45,0
Mimbro	Docenas	1300	29	6	0,0	94,6	5,4
Jocote bismoy	Bidones	200	4	1	0,0	80,0	20,0
Mango uña de león	Unidades	200	4	1	0,0	80,0	20,0
Jocote bejuco	Bidones	100	2	0	0,0	70,0	30,0
Mango manzano	Unidades	200	4	1	0,0	90,0	10,0
Rerote	Docenas	100	2	0	0,0	80,0	20,0
Jocote franciscano	Bidones	100	2	0	0,0	100,0	0,0
Mango piña	Unidades	100	2	0	0,0	100,0	0,0

Anexo 9. Número de productores que reportaron cosecha de frutas por especie y mes del año en las 87 fincas evaluadas en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Especie	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	Dic
Aguacate	0	0	2	40	39	7	0	0	0	0	0	0
Anona	0	0	0	0	0	0	3	6	1	0	1	1
Caimito	0	0	19	19	0	0	0	0	0	0	0	0
Camapa	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0
Fruta de pan	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
Grosella	17	0	17	0	0	0	17	0	0	0	17	0
Guaba	0	1	4	4	13	0	4	0	0	0	0	0
Guanábana	51	51	0	0	0	51	51	2	1	51	51	0
Guayaba de fresco	0	0	0	0	35	35	0	0	0	33	35	34
Guayaba dulce	35	37	36	0	1	1	17	8	2	37	37	37
Icaco	0	0	17	17	17	0	3	0	0	0	0	0
Jocote bismoy	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Jocote chicha	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Jocote de cocer	0	0	0	0	29	29	29	29	0	0	0	0
Jocote guaturco	0	0	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0
Jocote tamalito	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Jocote tronador	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Jocote verde dulce	0	0	40	40	40	40	0	0	0	0	0	0
Mamey	0	0	0	0	22	22	22	22	0	0	0	0
Mamón grande	0	0	0	0	0	53	53	53	0	0	0	0
Mamón pequeño	0	0	0	0	0	7	7	7	0	0	0	0
Mango carana	0	0	0	11	11	11	0	0	0	0	0	0
Mango chino	0	0	7	7	7	0	0	0	0	0	0	0
Mango rosa	0	0	77	77	77	77	77	77	0	0	0	0
Mango liso	0	0	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0
Mango mechudo	0	0	55	54	55	2	1	0	0	0	0	0
Mango papaya	0	0	0	0	4	4	4	0	0	0	0	0
Marañón amarillo	0	0	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0
Marañón rojo	0	0	20	20	20	0	0	0	0	0	0	0
Melocotón	0	22	0	0	22	0	22	22	0	0	22	22
Mimbro	0	0	13	13	0	0	13	0	0	0	0	13
Nancite amarillo grande	0	0	1	0	48	48	48	48	0	0	0	0
Nancite amarillo pequeño	0	0	0	0	3	3	3	4	0	0	0	0
Nancite rojo	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Nispero	0	0	27	27	27	0	0	0	0	0	0	0
Sincoya	0	0	9	0	0	0	9	9	0	0	0	0
Sonzapote	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Zapote amarillo	0	0	0	0	1	0	2	0	0	6	6	0
Zapote mico	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0
Zapote rojo	0	0	0	0	28	28	28	4	0	0	0	0

El valor 0 indica que no hay cosecha en ese mes. Se incluyen únicamente las especies reportadas por más de dos productores.

Anexo 10. Número de productores que reportaron diferentes métodos de reproducción de las especies frutales en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Especie	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Aguacate	2		36			3		
Almendra	2		36			2		9
Anona	2		2	1		3		3
Caimito	2		5	1		1		3
Camapa	2		5	1		1		1
Canela	2		5	6		1		1
Clavo de olor	2		5	2		1		1
Fruta de pan	2		5	2		2		5
Grosella	2		1	4		3		5
Guaba	1		18	6		1		5
Guanábana	12		34	5		1		5
Guayaba de fresco	12		12	5		17		6
Guayaba dulce	12	1	23	1		1		2
Icaco	2	1	12	3		1		2
Jocote bejuco	2	1	12	3	1	1		2
Jocote bismoy	2	1	12	3	2	1		2
Jocote chicha	2	1	12	3	3	1		2
Jocote ciruelo	2	1	12	1	3	1		2
Jocote de cocer	2	1	12	1	29	1		2
Jocote franciscano	2	1	12	1	1	1		2
Jocote guaturco	2	1	12	1	22	1		2
Jocote lapa	2	1	12	1	1	1		2
Jocote tamalito	2	1	12	1	5	1		2
Jocote tronador	2	1	12	1	5	1		2
Jocote verde dulce	2	1	12	1	4	1		2
Mamey	2	1	4	1	4	9		9
Mamón grande	2	1	15	2	4	25		1
Mamón pequeño	2	1	2	2	4	1		4
Mango caraña	3	1	7	1	4	1		4
Mango chino	2	1	4	1	4	1		4
Mango rosa	28	1	46	1	4	2		1
Mango liso	3	1	11	1	4	14		2
Mango manzano	3	1	11	2	4	14		2
Mango mechudo	3	1	23	2	4	29		3
Mango papaya	2	1	2	2	4	29		3
Mango piña	2	1	2	2	4	29		3
Mango uña de león	2	1	2	2	4	29		3
Marañón amarillo	2	1	9	1	4	29		3
Marañón rojo	1	1	18	1	4	29		3
Melocotón	1	1	1	1	4	12		3

Especie	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Mimbro	1	1	2	2	4	8	1	3
Nancite grande amarillo	1	1	2	2	4	35	1	11
Nancite pequeño amarillo	1	1	2	2	4	4	1	11
Nancite rojo	1	1	2	2	4	4	1	1
Nispero	1	1	25	2	4	4	1	1
Papaturro	1	1	25	1	4	4	1	1
Perote	1	1	1	12	4	4	1	1
Pimienta de chapa	1	2	1	6	4	4	1	1
Sincoya	1	2	1	2	4	3	1	4
Sonzapote	1	2	1	2	4	2	1	2
Tigüilote	1	2	1	2	4	2	1	2
Zapote amarillo	2	2	2	2	4	2	1	2
Zapote mico	2	2	2	2	4	2	1	3
Zapote rojo	5	2	11	4	4	3	1	5

R1 = selección de semilla propia, almácigo y trasplante, R2 = selección de semilla en fincas vecinas, almácigo y trasplante, R3 = selección de semilla propia y siembra directa, R4 = selección de semilla en fincas vecinas y siembra directa, R5 = selección y plantado de estacas (p.e., el jocote), R6 = recolecta y trasplante de plántulas de regeneración natural, R7 = recolecta de plántulas de regeneración natural, almácigo o embolsado por un cierto tiempo y trasplante, R8 = selección y protección de plántulas de regeneración natural hasta la edad productiva.

Anexo 11. Precio de las frutas (US\$/unidad) en la zona de Los Pueblos, Nicaragua.

Especie	Unidad	Precio promedio	Desviación estándar	Número de informantes
Mango rosa	Unidades	0,45	0,48	52
Mamón grande	Doce piñas	37,35	9,37	34
Aguacate	Unidades	3,00	0,00	32
Nancite amarillo grande	Medios	42,70	9,52	25
Jocote verde dulce	Bidones	71,71	19,00	24
Mango mechudo	Unidades	0,19	0,08	22
Guanábana	Unidades	21,63	16,51	20
Jocote de cocer	Bidones	72,00	7,68	20
Mango liso	Unidades	0,20	0,04	17
Guayaba de fresco	Docenas	3,60	1,15	16
Nispero	Docenas	18,05	6,38	13
Guayaba dulce	Docenas	4,50	0,74	11
Zapote rojo	Docenas	40,00	0,00	11
Jocote guaturco	Bidones	68,00	7,89	10
Mango caraña	Unidades	0,32	0,19	8
Melocotón	Docenas	2,63	0,69	8
Caimito	Docenas	14,00	0,00	6
Guaba	Docenas	22,00	5,25	6
Icaco	Cuartillos	23,50	6,69	6
Mamón pequeño	Doce piñas	27,17	7,31	6
Marañón rojo	Unidades	0,60	0,10	5
Grosella	Bidones	64,00	13,56	4
Jocote tamalito	Bidones	45,00	8,66	3
Mango chino	Unidades	0,29	0,04	3
Nancite amarillo pequeño	Medios	35,00	0,00	3
Anona	Unidades	5,00	0,00	2
Jocote chicha	Bidones	87,50	17,68	2
Jocote tronador	Bidones	57,50	24,75	2
Sincoya	Unidades	8,00	0,00	2
Fruta de pan	Unidades	2,00		1
Mamey	Docenas	15,00		1
Mango papaya	Unidades	0,24		1
Marañón amarillo	Unidades	0,60		1
Nancite rojo	Medios	40,00		1
Zapote amarillo	Docenas	12,00		1
Zapote mico	Docenas	4,00		1

Anexo 12. Especies maderables en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua.

#	Nombre común	Nombre científico
1	Acacia	<i>Senna siamea</i> (Lam.) Irwin & Barneby
2	Acetuno	<i>Simarouba amara</i> Aubl.
3	Bambú	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth
4	Caña fistula	<i>Cassia fistula</i> L.
5	Caoba del pacífico	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.
6	Capulín	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
7	Carao	<i>Cassia grandis</i> L. f.
8	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.
9	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.
10	Chocuabo	<i>Caesalpinia velutina</i> (B. & R.) Standl.
11	Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.
12	Copel	<i>Clusia rosea</i> Jacq.
13	Cortés	<i>Tabebuia ochracea</i> ssp. <i>neochrysantha</i> (A.H. Gentry) A.H. Gentry.
14	Falso roble	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.
15	Gavilán	<i>Albizia guachapele</i> (H.B.K.) Dugand
16	Genízaro	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Muell.
17	Guachipilín	<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M. Sousa
18	Guácimo de ternera	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
19	Guacuco	<i>Eugenia salamasensis</i> J. D. Smith
20	Guanacaste blanco	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart.
21	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.
22	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i> L.
23	Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.
24	Guayacán	<i>Guaiacum sanctum</i> L.
25	Güiligüiste	<i>Karwinskia calderonii</i> Standley
26	Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavón) Oken.
27	Llama del bosque	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv
28	Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)Kunth. ex Walpers.
29	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC.
30	Malinche	<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.
31	Mora	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud. ssp. <i>Tinctoria</i>
32	Nim	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.
33	Níspero de montaña	<i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly
34	Ñanbar	<i>Dalbergia retusa</i> Hemsl.
35	Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw. ssp. <i>alicastrum</i> .

#	Nombre común	Nombre científico
36	Palo de hule	<i>Castilla elastica</i> Sessé in Cerv.
37	Pino	<i>Pinus</i> sp.
38	Pochote	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S.Alverson
39	Quebracho	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.
40	Ronrón	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.
41	Sonsonate	<i>Colubrina arborescens</i> (P. Mill.) Sarg.
42	Teca	<i>Tectona grandis</i> L. f.
43	Tempisque	<i>Sideroxylon capiri</i> ssp. <i>tempisque</i> (Pittier) T.D. Penn

Anexo 13. Parámetros dasométricos de maderables por finca en la zona de Los Pueblos, Nicaragua.

Finca	Área patio (ha)	Área resto de finca (ha)	Área total finca (ha)	Riqueza de especies	Árboles por finca	Área basal patio (m ²)	Área basal por hectárea de patio (m ² ha ⁻¹)	Árboles por hectárea de patio (n ha ⁻¹)	Árboles por hectárea resto de finca (n ha ⁻¹)	Árboles por hectárea de finca (n ha ⁻¹)
46	0,15	2,65	2,80	26	177	7,16	47,76	587	34	63
27	0,08	13,93	14,00	20	753	3,26	43,45	187	53	54
85	0,01	0,00	0,01	3	3	0,35	36,08	309	0	309
7	0,02	0,68	0,70	6	16	0,68	28,43	667	0	23
43	0,13	1,27	1,40	9	57	2,94	22,63	438	0	41
81	0,03	1,72	1,75	4	12	0,60	21,65	436	0	7
48	0,06	0,12	0,18	7	8	1,29	21,55	133	0	46
80	0,03	0,02	0,05	3	4	0,45	14,88	133	0	89
31	0,05	0,65	0,70	10	35	0,60	12,00	80	48	50
4	0,06	0,29	0,35	9	28	0,61	10,04	163	62	80
52	0,14	0,00	0,14	5	19	1,39	9,92	136	0	136
45	0,06	0,00	0,06	7	17	0,55	9,35	287	0	287
1	0,10	0,20	0,30	8	158	0,79	7,90	200	690	527
28	0,05	1,70	1,75	7	73	0,34	6,75	100	40	42
57	0,07	0,46	0,53	15	41	0,47	6,73	243	53	78
20	0,06	2,74	2,80	8	131	0,40	6,59	117	45	47
10	0,08	6,92	7,00	13	118	0,49	6,12	100	16	17
59	0,13	0,22	0,35	17	598	0,79	6,09	100	2659	1709
23	0,15	1,95	2,10	10	132	0,90	5,97	53	64	63
12	0,02	0,15	0,18	5	15	0,14	5,73	167	73	86
16	0,26	1,84	2,10	13	110	1,45	5,57	54	52	52
51	0,02	0,33	0,35	5	24	0,09	5,56	59	69	69
84	0,15	0,00	0,15	4	13	0,81	5,42	87	0	87
5	0,17	2,63	2,80	18	234	0,87	5,28	211	76	84
76	0,03	0,23	0,26	10	21	0,15	4,80	64	82	80
18	0,14	1,12	1,26	10	61	0,64	4,60	86	44	48
14	0,45	7,25	7,70	17	213	1,98	4,40	100	23	28
13	0,11	2,35	2,45	17	52	0,44	4,23	133	16	21
56	0,14	0,00	0,14	6	19	0,55	3,85	132	0	132
30	0,18	5,78	5,95	16	123	0,65	3,74	34	20	21
67	0,32	0,00	0,32	5	24	1,16	3,69	76	0	76
53	0,09	0,00	0,09	2	3	0,27	3,09	34	0	34
54	0,08	0,18	0,26	5	10	0,21	2,68	125	0	38
63	0,18	0,00	0,18	6	15	0,34	1,93	86	0	86
44	0,18	1,37	1,54	5	16	0,34	1,92	91	0	10
69	0,08	0,63	0,70	6	131	0,13	1,77	27	206	187
65	0,28	0,42	0,70	9	16	0,49	1,75	36	14	23

Frutales y maderables en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Finca	Área patio (ha)	Área resto de finca (ha)	Área total finca (ha)	Riqueza de especies	Árboles por finca	Área basal patio (m ²)	Área basal por hectárea de patio (m ² ha ⁻¹)	Árboles por hectárea de patio (n ha ⁻¹)	Árboles por hectárea resto de finca (n ha ⁻¹)	Árboles por hectárea de finca (n ha ⁻¹)
47	0,60	1,50	2,10	6	15	1,03	1,72	25	0	7
11	0,29	9,51	9,80	8	69	0,45	1,52	10	7	7
86	0,10	0,45	0,55	3	2	0,14	1,48	21	0	4
19	0,70	0,00	0,70	11	28	1,02	1,45	40	0	40
73	0,05	0,00	0,05	2	1	0,06	1,37	22	0	22
70	0,15	0,56	0,71	5	52	0,20	1,32	20	88	74
58	0,14	0,00	0,14	3	5	0,17	1,25	36	0	36
87	0,05	0,00	0,05	3	3	0,06	1,25	20	571	56
49	0,70	0,00	0,70	6	22	0,76	1,09	31	0	31
55	0,17	0,00	0,17	5	11	0,16	0,98	67	0	67
42	0,08	0,63	0,71	4	5	0,06	0,85	27	5	7
25	0,18	4,02	4,20	15	104	0,10	0,57	17	25	25
74	0,22	0,92	1,14	8	55	0,12	0,55	5	59	48
26	0,25	3,95	4,20	8	44	0,13	0,52	4	11	10
21	0,15	0,38	0,53	11	136	0,07	0,48	13	357	259
79	0,27	0,00	0,27	2	1	0,12	0,43	4	0	4
64	0,11	0,00	0,11	3	2	0,03	0,30	19	0	19
3	2,66	11,34	14,00	16	364	0,49	0,18	7	31	26
60	0,28	0,00	0,28	2	2	0,03	0,12	7	0	7
66	0,27	0,12	0,39	5	8	0,03	0,11	15	33	21
78	0,60	0,00	0,60	3	2	0,06	0,10	3	0	3
2	0,00	1,75	1,75	14	146	0,00	0,00	0	83	83
6	0,00	0,84	0,84	8	16	0,00	0,00	0	18	19
8	0,05	1,49	1,54	11	53	0,00	0,00	21	35	34
9	0,15	6,85	7,00	9	88	0,00	0,00	7	13	13
15	0,36	1,74	2,10	18	52	0,00	0,00	3	29	25
17	0,08	1,33	1,40	7	25	0,00	0,00	13	18	18
22	0,00	0,71	0,71	7	10	0,00	0,00	0	13	14
24	0,60	6,54	7,14	12	277	0,00	0,00	2	42	39
29	0,70	11,90	12,60	21	667	0,00	0,00	1	56	53
32	0,07	0,78	0,84	2	1	0,00	0,00	15	0	1
33	0,06	0,64	0,70	2	2	0,00	0,00	18	2	3
34	0,14	0,00	0,14	2	3	0,00	0,00	7	0	21
35	0,18	0,00	0,18	2	4	0,00	0,00	6	0	23
36	0,18	0,00	0,18	2	5	0,00	0,00	6	0	29
37	0,11	0,00	0,11	2	6	0,00	0,00	10	0	57
38	0,35	0,00	0,35	2	7	0,00	0,00	3	0	20
39	0,21	0,63	0,84	2	8	0,00	0,00	5	11	10
40	0,05	0,30	0,35	2	9	0,00	0,00	19	27	26

Frutales y maderables en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Finca	Área patio (ha)	Área resto de finca (ha)	Área total finca (ha)	Riqueza de especies	Árboles por finca	Área basal patio (m ²)	Área basal por hectárea de patio (m ² ha ⁻¹)*	Árboles por hectárea de patio (n ha ⁻¹)	Árboles por hectárea resto de finca (n ha ⁻¹)	Árboles por hectárea de finca (n ha ⁻¹)
41	0,08	0,97	1,05	2	10	0,00	0,00	13	9	10
50	0,06	0,00	0,06	2	1	0,00	0,00	16	0	16
61	0,04	0,00	0,04	2	1	0,00	0,00	26	0	26
62	0,11	0,40	0,51	9	48	0,00	0,00	10	117	95
68	0,03	0,00	0,03	2	1	0,00	0,00	33	0	33
71	0,06	0,00	0,06	2	1	0,00	0,00	16	0	16
72	0,35	0,13	0,48	7	37	0,00	0,00	3	284	77
75	0,09	3,41	3,50	8	93	0,00	0,00	11	27	27
77	0,05	0,00	0,05	2	1	0,00	0,00	22	0	22
82	0,01	0,00	0,01	2	1	0,00	0,00	104	0	104
83	0,08	0,00	0,08	2	1	0,00	0,00	13	0	13

* Variable usada para ordenar las filas del cuadro.

Anexo 14. Parámetros dasométricos de maderables por patio en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Finca	Área	Árboles	Gpatio	Vpatio	Gha*	Vha	Finca	Área	Árboles	Gpatio	Vpatio	Gha*	Vha
46	0,15	88	7,16	19,21	47,76	128,1	58	0,14	5	0,17	0,56	1,25	4,01
27	0,075	14	3,26	16,14	43,45	215,26	49	0,7	22	0,76	3,21	1,09	4,59
85	0,0097	3	0,35	1,1	36,08	113,29	55	0,165	11	0,16	0,56	0,98	3,4
7	0,024	16	0,68	2,06	28,43	85,68	42	0,075	2	0,06	0,18	0,85	2,46
43	0,13	57	2,94	10,75	22,63	82,68	25	0,18	3	0,1	0,37	0,57	2,06
81	0,0275	12	0,6	1,53	21,65	55,66	74	0,215	1	0,12	0,43	0,55	1,98
48	0,06	8	1,29	3,74	21,55	62,39	26	0,25	1	0,13	0,39	0,52	1,56
80	0,03	4	0,45	0,93	14,88	31,12	21	0,15	2	0,07	0,2	0,48	1,3
31	0,05	4	0,6	2,95	12	59,05	79	0,27	1	0,12	0,28	0,43	1,04
4	0,0612	10	0,61	2,74	10,04	44,85	64	0,105	2	0,03	0,1	0,3	0,96
52	0,14	19	1,39	5,86	9,92	41,87	3	2,662	18	0,49	1,37	0,18	0,52
45	0,0593	17	0,55	1,67	9,35	28,18	60	0,28	2	0,03	0,06	0,12	0,21
1	0,1	20	0,79	2,88	7,9	28,85	66	0,266	4	0,03	0,08	0,11	0,31
28	0,05	5	0,34	0,6	6,75	11,93	78	0,6	2	0,06	0,15	0,1	0,26
57	0,07	17	0,47	2,1	6,73	29,94	2	0	0	0	0	0	0
20	0,06	7	0,4	1,1	6,59	18,35	6	0	0	0	0	0	0
10	0,08	8	0,49	1,82	6,12	22,79	8	0,048	0	0	0	0	0
59	0,13	13	0,79	2,86	6,09	22,03	9	0,15	0	0	0	0	0
23	0,15	8	0,9	2,73	5,97	18,19	15	0,36	0	0	0	0	0
12	0,024	4	0,14	0,37	5,73	15,48	17	0,075	0	0	0	0	0
16	0,26	14	1,45	5,16	5,57	19,85	22	0	0	0	0	0	0
51	0,017	1	0,09	0,4	5,56	23,36	24	0,6	0	0	0	0	0
84	0,15	13	0,81	2,59	5,42	17,25	29	0,7	0	0	0	0	0
5	0,1656	35	0,87	1,64	5,28	9,92	32	0,065	0	0	0	0	0
76	0,0312	2	0,15	0,54	4,8	17,28	33	0,056	0	0	0	0	0
18	0,14	12	0,64	2,13	4,6	15,24	34	0,14	0	0	0	0	0
14	0,45	45	1,98	6,17	4,4	13,71	35	0,175	0	0	0	0	0
13	0,105	14	0,44	1,25	4,23	11,87	36	0,175	0	0	0	0	0
56	0,144	19	0,55	2,2	3,85	15,26	37	0,105	0	0	0	0	0
30	0,175	6	0,65	2,42	3,74	13,82	38	0,35	0	0	0	0	0
67	0,315	24	1,16	3,46	3,69	10,97	39	0,21	0	0	0	0	0
53	0,0888	3	0,27	1,23	3,09	13,82	40	0,0525	0	0	0	0	0
54	0,08	10	0,21	0,63	2,68	7,93	41	0,08	0	0	0	0	0
63	0,175	15	0,34	1,22	1,93	6,96	50	0,064	0	0	0	0	0
44	0,175	16	0,34	1,12	1,92	6,4	61	0,0378	0	0	0	0	0

Frutales y maderables en patios y fincas de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Finca	Área	Árboles	Gpatio	Vpatio	Gha*	Vha	Finca	Área	Árboles	Gpatio	Vpatio	Gha*	Vha
69	0,075	2	0,13	0,42	1,77	5,64	62	0,105	0	0	0	0	0
65	0,28	10	0,49	1,46	1,75	5,22	68	0,03	0	0	0	0	0
47	0,6	15	1,03	3,39	1,72	5,65	71	0,062	0	0	0	0	0
11	0,2944	3	0,45	1,69	1,52	5,75	72	0,354	0	0	0	0	0
86	0,0975	2	0,14	0,52	1,48	5,31	75	0,09	0	0	0	0	0
19	0,7	28	1,02	3,68	1,45	5,26	77	0,045	0	0	0	0	0
73	0,045	1	0,06	0,22	1,37	4,93	82	0,0096	0	0	0	0	0
70	0,1504	3	0,2	0,33	1,32	2,17	83	0,078	0	0	0	0	0
87	0,0505	1	0,06	0,23	1,25	4,49							

* Variable usada para ordenar las filas del cuadro.

Área del patio (Área, ha); número de árboles medidos; área basal por patio (Gpatio, m²); volumen de madera aserrable por patio (Vpatio, m³); área basal por hectárea (Gha); volumen aserrable por hectárea (Vha).

Anexo 15. Índice de valor de importancia (IVI) de las especies maderables encontradas en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

N = abundancia total (1131 árboles)

a_rel = abundancia relativa por especie/N

F = frecuencia total (87 fincas)

f_rel = frecuencia relativa por especie/F

G = área basal total (40,11 m²)

g_rel = área basal relativa por especie/G

Especie	N	F	G	a_rel	f_rel	g_rel	IVI
Cedro	201	78	13,363	0,178	0,897	0,333	1,407
Laurel	135	66	3,140	0,119	0,759	0,078	0,956
Acetuno	122	61	4,189	0,108	0,701	0,104	0,913
Madero negro	128	39	3,635	0,113	0,448	0,091	0,652
Guachipilín	60	46	1,759	0,053	0,529	0,044	0,626
Roble	82	39	3,625	0,073	0,448	0,090	0,611
Guanacaste negro	24	24	1,003	0,021	0,276	0,025	0,322
Caoba	39	21	1,176	0,034	0,241	0,029	0,305
Pochote	24	23	0,253	0,021	0,264	0,006	0,292
Madroño	38	18	0,428	0,034	0,207	0,011	0,251
Genízaro	20	19	0,163	0,018	0,218	0,004	0,240
Sonsonate	19	15	0,237	0,017	0,172	0,006	0,195
Gavilán	12	12	0,000	0,011	0,138	0,000	0,149
Nim	19	10	0,503	0,017	0,115	0,013	0,144
Guanacaste blanco	15	9	0,954	0,013	0,103	0,024	0,141
Ceiba	10	9	1,037	0,009	0,103	0,026	0,138
Quebracho	12	10	0,147	0,011	0,115	0,004	0,129
Guácimo de ternera	10	10	0,162	0,009	0,115	0,004	0,128
Ojoche	9	8	0,094	0,008	0,092	0,002	0,102
Copel	6	2	2,342	0,005	0,023	0,058	0,087
Nambar	19	4	0,514	0,017	0,046	0,013	0,076
Chocuabo	10	4	0,263	0,009	0,046	0,007	0,061
Mora	4	4	0,013	0,004	0,046	0,000	0,050
Cortez	4	4	0,000	0,004	0,046	0,000	0,050
Tempisque	4	4	0,000	0,004	0,046	0,000	0,050
Pino	4	3	0,181	0,004	0,034	0,005	0,043
Acacia	2	2	0,306	0,002	0,023	0,008	0,032
Guayacán	3	2	0,128	0,003	0,023	0,003	0,029
Llama del bosque	4	2	0,025	0,004	0,023	0,001	0,027
Guapinol	2	2	0,000	0,002	0,023	0,000	0,025
Guayabón	2	2	0,000	0,002	0,023	0,000	0,025
Güiligüiste	2	2	0,000	0,002	0,023	0,000	0,025
Malinche	2	2	0,000	0,002	0,023	0,000	0,025
Ronrón	2	2	0,000	0,002	0,023	0,000	0,025
Teca	2	2	0,000	0,002	0,023	0,000	0,025
Palo de hule	1	1	0,314	0,001	0,011	0,008	0,020

Especie	N	F	G	a_rel	f_rel	g_rel	IVI
Ciprés	1	1	0,156	0,001	0,011	0,004	0,016
Bambú	1	1	0,000	0,001	0,011	0,000	0,012
Cañafístula	1	1	0,000	0,001	0,011	0,000	0,012
Capulín	1	1	0,000	0,001	0,011	0,000	0,012
Carao	1	1	0,000	0,001	0,011	0,000	0,012
Guacuco	1	1	0,000	0,001	0,011	0,000	0,012
Níspero de montaña	1	1	0,000	0,001	0,011	0,000	0,012

Anexo 16. Densidad, área basal y volumen de madera aserrable en pie (árboles con dap > 30 cm) en patios de la zona de Los Pueblos, Nicaragua.

Especie	N	G30	G30ha	V30	V30ha
Cedro	80	10,372	0,628	38,983	2,360
Acetuno	20	2,468	0,149	8,133	0,492
Copel	5	2,342	0,142	7,141	0,432
Roble	19	2,147	0,130	7,766	0,470
Madero negro	16	1,489	0,090	3,434	0,208
Guachipilín	6	1,163	0,070	4,736	0,287
Ceiba	2	0,987	0,060	5,509	0,333
Guanacaste negro	4	0,976	0,059	3,296	0,200
Guanacaste blanco	7	0,898	0,054	2,621	0,159
Caoba	6	0,567	0,034	2,003	0,121
Laurel	5	0,457	0,028	1,680	0,102
Palo de hule	1	0,314	0,019	1,129	0,068
Acacia	2	0,306	0,019	0,868	0,053
Nambar	2	0,183	0,011	0,486	0,029
Nim	2	0,167	0,010	0,347	0,021
Ciprés	1	0,156	0,009	0,561	0,034
Pochote	1	0,145	0,009	0,435	0,026
Guayacán	1	0,117	0,007	0,281	0,017
Guácimo de ternera	1	0,113	0,007	0,203	0,012
Pino	1	0,109	0,007	0,458	0,028
Quebracho	1	0,088	0,005	0,316	0,019
Genízaro	1	0,083	0,005	0,248	0,015
Chocuabo	1	0,073	0,004	0,264	0,016

Número de árboles (N) aserrables (dap \geq 30 cm, comercializables); Área basal total de árboles aserrables (G30, m² en 16,52 ha de patios); Área basal por hectárea de árboles aserrables (G30ha, m² ha⁻¹); Volumen aserrable total (V30, m³ en 16,52 ha de patios); Volumen aserrable por hectárea (V30ha, m³ ha⁻¹) por especie.

Anexo 17. Diámetro a la altura del pecho (dap, cm), altura total (h, m) y altura comercial (hc, m) de árboles maderables en la zona de Los Pueblos, Nicaragua. Promedio \pm desviación estándar

Especie	dap	h	hc
Acacia	42,97 \pm 14,41	12,00 \pm 0,00	4,50 \pm 0,71
Acetuno	21,86 \pm 12,01	10,02 \pm 3,58	5,12 \pm 1,91
Caoba	20,24 \pm 10,50	10,62 \pm 4,35	4,93 \pm 1,31
Cedro	29,92 \pm 12,50	13,13 \pm 4,92	5,65 \pm 1,91
Ceiba	45,85 \pm 40,00	13,00 \pm 11,80	5,00 \pm 3,83
Chocuabo	19,62 \pm 6,15	13,38 \pm 4,31	4,63 \pm 2,00
Ciprés	44,56 \pm 0,00	11,00 \pm 0,00	6,00 \pm 0,00
Copel	75,18 \pm 19,73	14,20 \pm 6,06	4,80 \pm 1,30
Genízaro	25,89 \pm 5,92	8,67 \pm 2,89	4,33 \pm 1,15
Guachipilín	22,85 \pm 16,10	10,76 \pm 4,93	4,79 \pm 1,72
Guácimo de ternera	31,51 \pm 9,00	8,00 \pm 0,00	3,50 \pm 0,71
Guanacaste blanco	38,32 \pm 7,61	14,13 \pm 4,09	5,25 \pm 1,75
Guanacaste negro	45,10 \pm 25,47	14,20 \pm 6,06	6,00 \pm 2,35
Guayacán	18,38 \pm 17,50	4,67 \pm 2,89	2,67 \pm 1,15
Laurel	18,86 \pm 7,28	9,79 \pm 3,18	5,81 \pm 1,84
Llama del bosque	10,08 \pm 2,39	7,00 \pm 1,73	4,33 \pm 1,53
Madero negro	19,09 \pm 9,02	8,20 \pm 2,32	3,59 \pm 1,52
Madroño	13,65 \pm 3,98	11,15 \pm 4,23	4,78 \pm 2,12
Mora	13,05 \pm 0,00	10,00 \pm 0,00	6,00 \pm 0,00
Nambar	18,26 \pm 7,41	8,76 \pm 2,59	3,65 \pm 1,80
Nim	21,84 \pm 7,87	9,67 \pm 2,35	3,50 \pm 1,31
Ojoche	15,92 \pm 7,93	8,00 \pm 2,94	4,75 \pm 1,26
Palo de hule	63,18 \pm 0,00	15,00 \pm 0,00	6,00 \pm 0,00
Pino	26,74 \pm 9,10	13,33 \pm 5,77	5,33 \pm 1,53
Pochote	17,69 \pm 13,11	7,29 \pm 3,25	3,57 \pm 1,27
quebracho	15,47 \pm 12,95	8,80 \pm 4,44	4,40 \pm 0,89
Roble	24,47 \pm 10,64	9,57 \pm 3,05	5,17 \pm 1,60
Sonsonate	16,11 \pm 6,85	9,30 \pm 3,16	4,40 \pm 1,90

Anexo 18. Número de árboles maderables por clase diamétrica y clase de altura en patios de la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Especie	Límite superior de clase diamétrica (dap cm)											Límite superior de clase de altura total (m)						Límite superior de clase de altura comercial (m)			
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	5	10	15	20	25	30	35	5	10	15
Acacia	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
Acetuno	11	34	21	15	4	0	0	0	1	0	0	0	39	38	5	4	0	0	32	52	2
Caoba	7	6	10	5	1	0	0	0	0	0	0	1	10	14	2	2	0	0	9	20	0
Cedro	9	24	49	50	25	2	2	0	1	0	0	0	40	56	46	19	1	0	43	114	5
Ceiba	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	1	2	1	1
Chocuabo	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	1	0	0	3	5	0
Ciprés	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Copel	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	2	0	1	2	0	0	2	3	0
Genízaro	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	2	0
Guachipilín	3	12	8	4	1	0	0	0	1	0	0	0	12	10	4	3	0	0	12	17	0
Guácimo de ternera	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
Guanacaste blanco	0	0	1	4	2	1	0	0	0	0	0	0	1	2	5	0	0	0	3	5	0
Guanacaste negro	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	2	0	0	1	3	1
Guayacán	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0	0
Laurel	15	38	40	4	1	0	0	0	0	0	0	2	47	44	3	2	0	0	21	73	4
Llama del bosque	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	1	0
Madero negro	16	50	22	15	1	0	0	0	0	0	0	3	69	30	2	0	0	0	81	23	0
Madroño	7	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	8	8	1	0	0	11	16	0
Mora	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Nambar	0	13	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6	0	0	0	0	11	6	0
Nim	0	4	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	0	0	0	0	9	3	0
Ojoche	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	3	0
Palo de hule	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Pino	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	2	0
Pochote	3	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	3	0	0	0	0	5	2	0
Quebracho	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	4	1	0
Roble	3	24	19	16	1	1	1	0	0	0	0	0	34	27	3	1	0	0	24	39	2
Sonsonate	2	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	6	0	0	0	0	5	5	0

Anexo 19. Número de productores que reportaron el origen de los árboles de cada especie maderable encontrada en la zona de Los Pueblos, Nicaragua

Especie	Origen			
	Sin árboles	Plantado	Regeneración natural	Remanente bosque original
Acacia	0	1	1	0
Acetuno	0	45	39	2
Caoba	0	25	3	1
Cedro	0	82	50	20
Ceiba	0	3	0	1
Chocuabo	0	8	0	0
Ciprés	0	1	0	0
Copel	0	5	0	0
Genízaro	0	3	0	0
Guachipilín	0	16	9	4
Guácimo de ternera	0	0	2	0
Guanacaste blanco	0	0	4	4
Guanacaste negro	0	1	3	1
Guayacán	0	2	1	0
Laurel	0	35	63	0
Llama del bosque	0	0	3	0
Madero negro	0	85	18	1
Madroño	0	25	2	0
Mora	0	1	0	0
Nambar	0	17	0	0
Nim	0	12	0	0
Ojoche	0	4	0	0
Palo de hule	0	0	1	0
Pino	0	3	0	0
Pochote	0	6	1	0
Quebracho	0	1	4	0
Roble	0	39	24	2
Sonsonate	0	7	3	0
Patios sin árboles maderables	29	0	0	0

1 = patio sin árboles maderables

2 = plantado

3 = regeneración natural

4 = remanente del bosque

Notas

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Estado de Acre en Brasil.



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

CATIE, Cartago, Turrialba
30501, Costa Rica
Tel. (506) 2558-2000
catie@catie.ac.cr
www.catie.ac.cr