



Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar
Escuela de Ciencias Ambientales

Finca Quebrada Marucha

Estudio de Caso

Familia Bekins Lezama



Responsables:

MSc. Wilberth Jiménez Marín
Lic. María José Avellán Zumbado

Heredia, Costa Rica
2015

AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a la familia Bekins Lezama por su cálida acogida y por compartir sin restricciones toda la información y conocimientos que aquí se exponen. Esperamos que su anhelo de un mundo mejor desde una relación armoniosa con la naturaleza y con una forma más humana y espiritual para transitar por la vida, se reproduzca en muchas nuevas experiencias.

ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN	5
ESTRATEGIA METODOLÓGICA	6
I. DIMENSIÓN BIOFÍSICA	9
1.1. Localización geográfica y administrativa	9
1.2. Altitud, topografía y suelos	9
1.3. Zonas de vida	12
1.4. Capacidad de Uso de la Tierra	12
II. DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL.....	12
2.1. Origen de la familia e historia de la finca	12
2.2. Historia del entorno socioeconómico.....	13
2.3. Composición de la familia	15
2.4. Capacitaciones de la familia	¡Error! Marcador no definido.
2.5. Servicios en la comunidad de Londres	16
2.6. Vínculos organizativos.....	18
III. DIMENSIÓN TECNOLÓGICO-PRODUCTIVA	20
3.1. Organización de la finca	20
3.2. Subsistemas de producción	23
3.3. Tecnologías e innovaciones tecnológicas en la finca	77
IV. DIMENSIÓN FINANCIERA	79
4.1. Ingresos y costos en la producción	79
4.2. Fuerza de trabajo.....	80
4.3. Recursos económicos, tierra, equipo y otros factores en la producción	80
4.4. Comercialización de productos.....	82
V. Balance actual y futuro de la finca	83
5.1. Análisis FODA.....	83
5.2. Proyectos y perspectivas	85
VI. CONCLUSIONES.....	87
VII. LITERATURA CITADA	89

Índice de cuadros

Cuadro 1. Análisis físico de los suelos de los principales subsistemas en la finca Fila Marucha, Londrés de Aguirre, Puntarenas, 2015.	11
Cuadro 2. Análisis físico de los suelos de los principales subsistemas en la finca Fila Marucha, Londrés de Aguirre, Puntarenas, 2015.	11
Cuadro 3. Gráfico histórico de los principales usos de suelo en la comunidad de Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.	14
Cuadro 4. Composición de la familia Bekins Lezama en finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.	16
Cuadro 5. Análisis FODA de la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.	84

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación de finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.	9
Figura 2. Mapa de servicios de la comunidad de Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015....	17
Figura 3. Mapa de servicios en la comunidad de Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015....	19
Figura 4. Mapa de uso del suelo de la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.	21

Índice de anexos

Anexo 1. Fotografías de infraestructura construida en finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015. A) Destiladora; B) María José entrevista a don Milo en las cabañas utilizadas por los visitantes a la finca.	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 2. Fotografías de una de las huertas en la finca Fila Marucha en un sitio previamente quemado, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015. A) Don Milo explica el proceso de elaboración de la huerta y los cultivos presentes; B) Muestra de cultivos presentes en la huerta.	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 3. Fotografías de algunos cultivos agrícolas presentes en finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015. A y B) Cultivo de arroz en terreno anegado; C) Cultivo de cúrcuma.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 4. Fotografías de algunos Sistemas Agroforestales (SAF) presentes en la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015. A y B) Árboles maderables-canela-pimienta-jamaica.	¡Error! Marcador no definido.

Anexo 5. Fotografías de una parte de bosque en la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015. A y B) Bosque de protección de la quebrada. **¡Error! Marcador no definido.**

PRESENTACIÓN

El presente informe documenta la experiencia del manejo de la integral de la finca Fila Marucha, ubicada en la comunidad de Londres en el cantón de Aguirre. El estudio es uno de los resultados obtenidos del proyecto *Fincas integrales de pequeños productores agropecuarios de cuatro regiones de Costa Rica: Estudios de Caso*, de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional, que en el período 2013-2015 cubrió las regiones Valle Central, Zona Norte, Pacífico Central y Pacífico Sur de Costa Rica.

El proyecto tuvo como objetivo sistematizar y documentar las experiencias de fincas integrales más significativas de las cuatro regiones, con el fin de recuperar su riqueza tecnológica-productiva, socio-cultural y económica, y suministrar información calificada para la promoción y apoyo de fincas de pequeños productores agropecuarios.

Una finca integral es un mosaico de sistemas y subsistemas de producción, con diversos componentes biológicos y múltiples interacciones ecológicas, orientados hacia una menor dependencia externa de insumos productivos y de energía, y una mayor estabilidad ecológica y económica de la finca y de su familia (Jiménez y Avellán 2013). Se puede caracterizar una finca integral como aquella finca en la cual:

1. Existen diversos sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal
2. Se cuenta con diversidad de componentes productivos
3. Se reutilizan y reciclan los desechos de producción
4. Se minimiza el uso de insumos externos
5. Se maximiza el uso de la energía
6. Se asegura la protección y recuperación del suelo
7. La familia está inmersa en toda la dinámica de la finca: agricultura familiar o microempresa familiar
8. Tienden a vincularse a mercados agropecuarios diferenciados
9. Generan ingresos familiares
10. Proveen alimentos para el autoconsumo familiar
11. Los productores suelen hacer innovaciones tecnológicas constantemente

El proyecto comprendió el estudio a profundidad de doce fincas de las cuatro regiones. Las mismas fueron seleccionadas con base en su diversidad productiva, organización, complejidad e integración de los sistemas productivos de un total de 130 fincas identificadas.

En cada finca seleccionada se realizó una evaluación según la metodología desarrollada por Jiménez (2002), la cual comprende los estudios de caso e incorpora cuatro diagnósticos: *biofísico y del entorno*; *tecnológico-productivo* (que incluye a su vez el diagnóstico agroforestal); *socio-cultural*, y *económica*. Además, en el estudio se efectúa un análisis FODA e identifica aspectos de mejora para la finca.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La metodología empleada en el estudio de la finca *Cañaverál* incluye cuatro diagnósticos, *biofísico y del entorno*; *tecnológico-productivo* (que incluye a su vez el diagnóstico agroforestal); *socio-cultural*, y *socioeconómico*. Además, se efectúa un análisis FODA y se incluyen aspectos de mejora para la finca.

a. Diagnóstico biofísico y del entorno

En este diagnóstico se realiza una caracterización de la finca en relación con aspectos de clima, suelos, zona de vida y productivo. Para ello se recurre al uso de mapas de suelos, capacidad de uso del suelo y zonas de vida, y a la información meteorológica de las estaciones más cercanas, así como la consulta de fuentes secundarias. El mapa de uso del suelo de la finca se construye con base en el plano catastrado de la misma, y haciendo un levantamiento de todos los subsistemas productivos utilizando GPS, brújula y cinta o medidor óptico de distancia. En este diagnóstico también se realizan análisis físicos y químicos de los suelos en los subsistemas más importantes, y se efectúa una valoración cualitativa de los mismos en términos de la fertilidad física, química y ecológica, recurriendo a la metodología propuesta por Soto (2004).

El entorno se analiza conjuntamente con la familia utilizando la técnica del Gráfico Histórico de la comunidad. Esta es una técnica descrita por Geilfus (1998), la cual permite entender mejor los cambios experimentados en el entorno comunal y que de alguna manera han influido en el desarrollo de la unidad productiva y la familia misma. El gráfico permite determinar los cambios en el uso de la tierra en el tiempo, basándose en la percepción de las familias sobre los cambios percibidos en el entorno de la comunidad.

b. Diagnóstico socio-cultural

En este diagnóstico se recolecta información relacionada con la familia y la comunidad en la que se encuentra la finca. La información se obtiene por medio de entrevistas semiestructuradas dirigidas, tanto a los jefes (as) de hogar como a los hijos (as). Este tipo de entrevistas según lo indica Sierra (1983), supone la “*obtención de información mediante*

una conversación de naturaleza profesional”, pudiéndose recurrir dentro de la misma a la entrevista con cuestionario o no estructurada.

Las entrevistas fueron grabadas para luego ser transcritas de manera textual, respetando de forma integral el relato de los entrevistados, con el fin de recuperar con detalle cada conversación.

La información que se obtiene de las entrevistas con la familia incluye temas como el origen de la familia, los integrantes de la misma, educación formal y no formal, trabajo que realizan, actividades del núcleo familiar y su distribución en el tiempo.

En cuanto a la comunidad se identifican los vínculos que tiene la unidad productiva con organizaciones locales o regionales existentes y fuera de la región, sus niveles de incidencia y cobertura, los servicios de soporte institucional y de organizaciones no gubernamentales o instituciones oficiales, servicios de asistencia técnica disponible, transferencia tecnológica e información y servicios de financiamiento. Para la recolecta de esta información se utiliza el Diagrama de Venn (Geilfus 1998), en el que se identifican las relaciones con que cuenta la familia al interior de la comunidad y fuera de esta y que de diversas formas influyen en la dinámica de la familia y la finca como tal.

Además, se describen los servicios básicos (educación, salud, infraestructura vial, servicio bancario, agua, luz, teléfono, combustible, entre otros) que posee la comunidad. Para ello se emplea el Mapa de Servicios de Comunidad (Geilfus 1998), el cual consiste en identificar todos los servicios a los que tiene acceso la comunidad y la familia en particular. En este mapa se indican las distancias a las cuales se encuentran dichos servicios.

c. Diagnóstico tecnológico-productivo

En este diagnóstico se toman en cuenta las metodologías empleadas en estudios realizados por OET-CATIE (1986) o las incluidas en trabajos de Lok (1998) y Lok y Samaniego (1998), De Melo y Hagggar (2004), Hagggar (2001), y Jiménez (2002).

Basándose en los sistemas y subsistemas de producción identificados en el mapa de uso del suelo de la finca, se procede a realizar una caracterización de cada sistema en términos de componentes, pendiente, tipo de suelo, uso anterior, destino de producción del subsistema, el tipo de manejo que se realiza al mismo, responsables de dicho manejo, las ventajas y limitaciones de la organización y su funcionamiento. En este mismo diagnóstico se hace un esfuerzo por recuperar posibles mejoras a los sistemas productivos según el criterio de la misma familia.

En relación con los sistemas agroforestales (SAF), se caracterizan mediante parcelas cuadradas de 400 m², en las cuales se identifican y describen los árboles, la organización espacial de los mismos (distanciamientos entre ellos), diámetros y altura, su estado de salud, forma y tipo de copa, los cultivos asociados y su densidad. Se evalúa además la condición lumínica del sistema (Haggar 2001; De Melo y Haggar 2004), y se contabiliza la regeneración natural de árboles. Los cultivos asociados se evalúan en términos de crecimiento, calidad, sanidad y se efectúa una valoración cualitativa de la fertilidad de suelo.

d. Diagnóstico económico

Con este diagnóstico se busca determinar la utilidad de la producción de la finca. Se calculan los ingresos con datos de volumen de producción para todos los componentes y los precios de venta de cada producto. Del mismo modo se registrarán los costos de mano de obra, insumos y manejo, involucrados en la producción, y se hace un cálculo de la utilidad por subsistema productivo y para el conjunto de la finca.

Adicionalmente se recupera información relativa al trabajo de los y las integrantes de la familia y la contratación de mano de obra; así como información sobre las herramientas, equipo e infraestructura, tenencia de la tierra, mercado y comercialización de la producción.

e. FODA

En conjunto con la familia se identifican las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con que cuenta la finca y su familia, y con base en este análisis se formulan mejoras y recomendaciones. Sin embargo, para cada uno de los subsistemas específicos existentes en la fincas se incluyen también recomendaciones específicas.

I. DIMENSIÓN BIOFÍSICA

1.1. Localización geográfica y administrativa

La finca Fila Marucha se encuentra ubicada en una zona limítrofe entre las provincias San José y Puntarenas, cantones de Tarrazú y Aguirre y los distritos de San Lorenzo y Naranjito respectivamente, en el poblado de Londres entre las coordenadas geográficas 9.473079° latitud norte y -84.048658° longitud oeste (figura 1). La finca pertenece a la familia Bekins Lezama y posee un área aproximada de 92.17 ha.

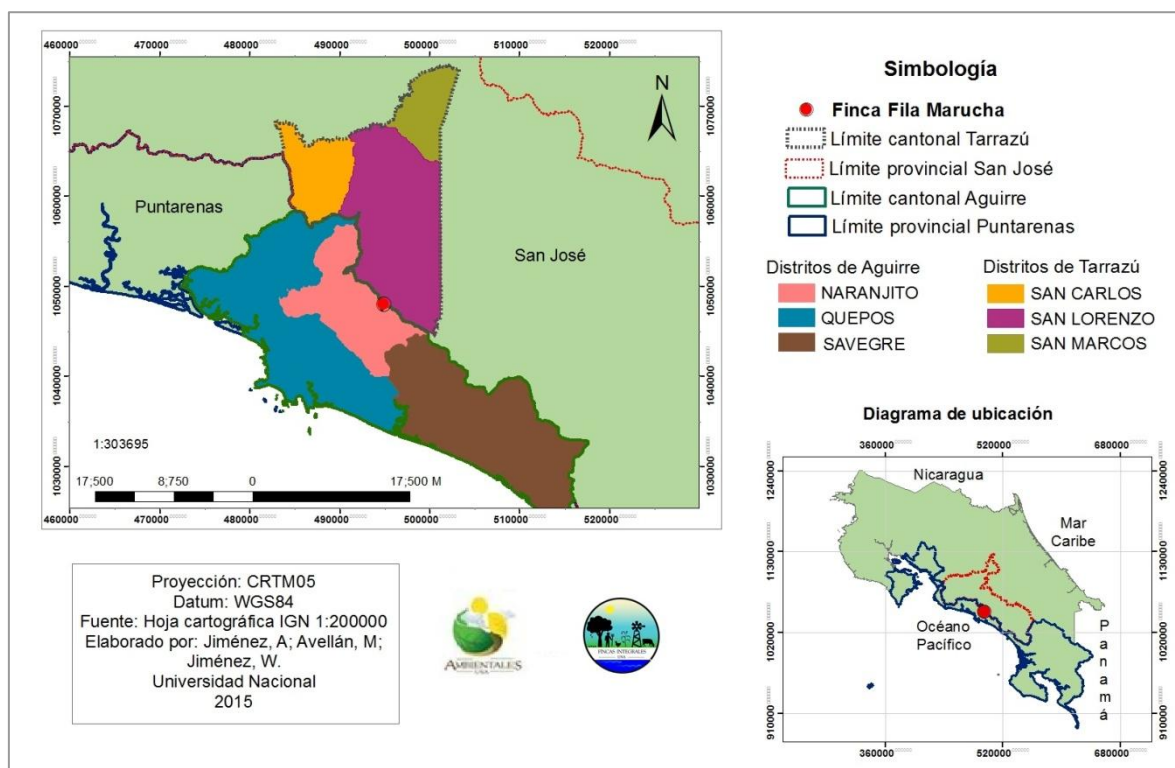


Figura 1. Mapa de ubicación de finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

1.2. Altitud, topografía y suelos

La finca Fila Marucha se encuentra a una altitud aproximada de 180 msnm y con una topografía regular. Además, presenta suelos del orden Ultisol, caracterizados por la coloración rojiza debido a la predominancia de arcillas y óxidos de hierro (Fe) y aluminio (Al). Estos abarcan un 21% del territorio y están localizados, por lo general, en las partes altas de las cuencas y en los sitios con pendientes más altas, que están más expuestas al proceso de lixiviación.

Con respecto al análisis de los suelos, la textura predominante es franco-arcillo-arenosa (subsistema agroforestal manejado y huerta) y franco arcilloso (subsistema no manejado) (cuadro 1). Los suelos francos son ideales ya que hacen un equilibrio entre la permeabilidad de agua y la retención de agua y nutrientes (Universidad de la República 2004).

Con respecto al análisis químico (cuadro 2), el estado de acidez es un poco alto en el subsistema agroforestal no manejado, mientras que en los subsistemas manejados y la huerta poseen un pH aceptable. El nivel óptimo de pH para cultivos en el trópico está entre 5.5-7, y cuando está por debajo de este valor indica que el suelo es ácido y que es probable que aumente el aluminio (Al) intercambiable y la toxicidad en las raíces (Molina *s.f.*). Ante este panorama, podría ser recomendable bajar el nivel de acidez en el subsistema no manejado, dependiendo de los objetivos de la familia y los costos de hacerlo, para lo cual se podrá recurrir al encalado.

El análisis refleja deficiencias en fósforo (P) y zinc (Zn) según la Tabla de Interpretación de análisis de suelos (Molina y Meléndez 2002). Ambos elementos son importantes en el crecimiento de las plantas, por ejemplo el P favorece el desarrollo de raíces, la floración, la formación de la semilla, entre otros; mientras que el zinc controla la permeabilidad de la planta y la protege contra ataque de patógenos (Alvarado y Raigosa 2012; Kyrkby y Römhelb 2007). Por su parte el hierro (Fe), se encuentra en grandes cantidades en dos subsistemas, por lo que la aplicación de mayores cantidades de materia orgánica podrían disminuir sus niveles. Las deficiencias de nutrimentos se pueden apreciar en el cuadro 2 de color rojo, mientras que los excesos en color azul; el resto de valores se encuentran en niveles medios o adecuados.

En el caso de la huerta no se puede hacer una recomendación general porque cada cultivo tiene un ciclo distinto, sin embargo, las raíces y tubérculos responden a la aplicación de fertilizantes altos en nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). En el modelo convencional de agricultura, dependiendo del ciclo del cultivo, se deben hacer de 2 a 3 aplicaciones de fertilizantes (Muñoz 2016)¹. En caso de recurrir a enmiendas orgánicas, las aplicaciones deben ser mayores, del mismo modo que las cantidades por aplicación. Para los árboles frutales tropicales en general, la recomendación clásica consiste en la aplicación de fórmulas como 18-5-15-6-1,2 en dosis de hasta 500 g cuando los árboles tienen entre 3 a 4 años de sembrados (INTA 2015). Sin embargo, es claro que puede ser sustituido este régimen de fertilización por uno orgánico, utilizando abonos en general, pero especialmente ricos en concentraciones de nitrógeno y potasio.

Con respecto a los subsistemas manejados y no manejados se encontraron grandes diferencias. Se observa como el manejo que recibe el suelo, influye positivamente el valor

¹ Muñoz, R. 20 noviembre 2016. Análisis de suelo (entrevista). Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional.

de las bases (Ca, Mg y K), lo que se traduce en bajos porcentajes de SA y en los niveles de fertilidad. En caso de querer cambiar la condición del suelo en este aspecto, se posible el encalado del área sin manejo, con el fin de disminuir el porcentaje de SA a 20%, puesto que este es el valor máximo recomendado.


De acuerdo con la observación general realizada en el campo en cada sitio de muestreo de suelos, se determinó una valoración de regular a buena según las características físicas, químicas y ecológicas de los suelos (Anexo 1). No obstante, como se mencionó anteriormente es necesario suplir las necesidades nutricionales de los subsistemas. Las fórmulas mencionadas se pueden usar como referencias para buscar fuentes orgánicas alternas. Es importante mencionar que en caso de recurrirse a la fertilización química, es preferible realizarla durante la época lluviosa para que haya una mejor incorporación de los nutrimentos y se generen menos pérdidas por volatilización (Muñoz 2016).

Cuadro 1. Análisis físico de los suelos de los principales subsistemas en la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Subsistema	Textura			
	% Arcilla	% Arena	% Limo	Nombre
Agroforestal manejado	20.7	70.2	9.1	Franco arcillo arenoso
Huerta	35	51.6	13.4	Franco arcillo arenoso
Agroforestal no manejado	29.4	44.9	25.7	Franco arcilloso

Cuadro 2. Análisis físico de los suelos de los principales subsistemas en la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Subsistema	pH H ₂ O	Acidez	Ca	Mg	K	P	Cu	Zn	Mn	Fe	%SA
		cmol (+) / L					µg / ml				
Manejado	5.56	1.40	11.40	1.9	0.52	1.4	1.7	0.5	7.3	41	9.20
Huerta	5.34	2.15	9.20	2.2	0.90	2.2	2.2	10.1	6.7	62	14.88
No Manejado	4.82	5.05	9.32	2.3	0.40	0.9	3.2	1.2	16.1	71.7	29.58
Nivel medio	5,6-6,5	0,5-1,5	4,0-20	1,0-5	0,2-0,6	1,0-20	3,0-20	2,0-10	6,0-50	11-100	

 =Valores bajos  = Valores altos

Subsistema	CICE	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K
Manejado	15.22	6.00	21.9	3.65	15.05
Huerta	14.45	4.18	10.2	2.44	11.64
Manejado	17.07	4.05	23.3	5.75	15.07
Nivel medio	5,0-25	2,0-5	5,0-25	2,5-15	10,0-40

*pH leído en H₂O 1:25; P, K, Cu, Zn, Fe, Mn: Olsen Modificado; Ac.Extracción Ca y Mg: KCl 1M.

CICE=Capacidad de intercambio de Cationes Efectiva= Acidez+Ca+Mg+K

SA=Porcentaje de Saturación de Acidez= (Acidez/CICE)*100

Variables: Ca: Calcio, Mg: Magnesio, K: Potasio, P: Fósforo, Fe: Hierro, Cu: cobre, Zn: Zinc; Mn:Manganeso

De recurrirse al abonamiento orgánico, éste se puede realizar en cualquier época del año, teniendo presente, que los mejores efectos se logran cuando los suelos disponen de suficiente humedad.

1.3. Zonas de vida

De acuerdo con la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge (1978), la finca se encuentra en Bosque muy Húmedo Tropical (bmh-T), la cual reportan precipitaciones promedio entre 4000-6000 mm anuales y sin una estación seca bien definida (Bolaños *et al.* 2005 *citado por* Quesada 2007). Los bosques presentan de 4 a 5 estratos perennifolios con respecto a su estructura vertical, con abundante vegetación a nivel de sotobosque y con abundante presencia de palmas. Estos bosques son considerados como diversos y se pueden encontrar especies como: *Ceiba pentandra* (Ceiba), *Vochysia guatemalensis* (chancho, cebo), *Dipteryx panamensis* (almendro), *Hieronyma alchorneoides* (pilón), *Hura crepitans* (jabillo) y *Pentaclethra macroloba* (javilán), entre otras (Quesada 2007).

1.4. Capacidad de Uso de la Tierra

La categoría de capacidad de uso en la que se encuentra la finca es clase VII, la cual, según MAG-MIRENEM s.f. se restringe el uso a manejo de bosque. Además, las tierras presentan severas limitaciones por lo que se permite el manejo forestal en el caso que el uso sea bosque, y donde el uso sea distinto a este se debe procurar la restauración forestal a través de regeneración natural.

II. DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL

2.1. Origen de la familia e historia de la finca

Don Milo Bekins estudió mercadeo en la Universidad de San Diego en California. En 1974 llega a Costa Rica con el fin de conocer playas y practicar surf en Manuel Antonio de Quepos. Durante su estadía quedó encantado del lugar y le surgió la oportunidad de comprar una finca de 2 hectáreas en 50 mil colones. Al tener la finca se despertó su interés de trabajarla, por lo que comenzó a cultivar árboles y hierbas aromáticas (iniciando con zacate limón) de manera orgánica.

Estando en esta zona, Milo conoce a Ester en una Semana Santa y dos meses después se casan. En ese momento deciden no trabajar en turismo y venden la finca en Manuel Antonio para comprar 10 hectáreas en Londres de Quepos. En esta finca vivieron 13 años produciendo plantas aromáticas bajo el sistema taungya con el objetivo de diversificar la finca.

A los 5 años de poseer la finca eligen vender 3.5 hectáreas con el fin de comprar otra de 92 hectáreas más adentro de la localidad de Londres, en la cual construyeron su nueva casa en 1993, cuando tuvieron acceso a la electricidad. Sin embargo, aún conservan la propiedad en la que vivieron en Londres.

Además, en 1990 visualizan la posibilidad de un posible mercado en Quepos y solicitan un crédito para comprar una propiedad de 1000 m² y construir una tienda para vender los productos. Con madera de la finca edifican la tienda “La Botánica” y la después de 16 años deciden vender el lote y trasladar el negocio a la propia finca.

Doña Ester nació en la Isla de Chira en le Golfo de Nicoya, donde vivió con su familia dependiendo de la producción sostenible de la finca familiar. A los 11 años se muda a Cañas, lugar donde completó los estudios de primaria. Posteriormente trabajó en una farmacia de plantas medicinales. Su madre era curandera en Chira por lo que doña Ester se familiarizó con estas prácticas. A la edad de 18 años decide emprender la aventura de conocer varios lugares de Costa Rica. En una de esos viajes conoce a don Milo con quién logró retomar el trabajo de la tierra al obtener la finca.

En 1984 se declara el Cerro Nara como zona protectora, lo cual ayudó a que el camino fuera reparado y ampliado hasta las comunidades de Cerro Nara y Quebrada Arroyo. A partir de 1988 don Milo y doña Ester aprovechando esta gran oportunidad de acceso, iniciaron a establecer alianzas con organizaciones de la comunidad, logrando así desarrollar la finca.

2.2. Historia del entorno socioeconómico

En lo que respecta a los cambios de uso del suelo en la comunidad de Londres de Quepos a través del tiempo, destaca el hecho que en los últimos 30 años la cobertura de bosque se ha incrementado considerablemente. De acuerdo con don Milo, esto se debe principalmente a que la gente abandona o vende las propiedades para dirigirse a los sitios con más fuentes de empleo como Quepos o Manuel Antonio, lo que hace que las áreas de potrero disminuyan y los que compran, en su mayoría extranjeros, se dediquen a la conservación. Para don Milo el área cubierta por bosques en el año 1983 pasó de 35 % a 57 %; mientras que las áreas dedicadas a la ganadería de carne, pasaron de 32% a 25%. Estos datos muestran una clara recuperación del bosque a partir de las áreas con potreros.

Por su parte, la agricultura en a comunidad ha sido poca, salvo los granos básicos que llegaron a alcanzar un 26% en los años 80, pero que en la actualidad no se cultiva. La desaparición de dichos cultivos en los años 90, respondió al cambio de las políticas públicas en materia de producción y comercialización de la producción nacional de granos

básicos de parte del Consejo Nacional de la Producción (CNP). La producción de éstos en la actualidad se reduce a pequeñas áreas para autoconsumo.

Cuadro 3. Gráfico histórico de los principales usos de suelo en la comunidad de Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Actividad	1983	1985	1986	1989	1990	1995	2000	2003	2008	2015	Observaciones
Bosque y charrales			35%							57%	Las áreas de bosque se han ido regenerando como influencia del turismo ecológico. La tierra ha tomado más valor con bosque, pues los extranjeros buscan tierras con montaña. Los costos de mano de obra local subieron, por lo que el productor ha disminuido potreros y facilitado la recuperación del bosque.
Potreros			35%							25%	Se estima que más del 60 % de la población no trabaja en la agricultura
Granos básicos (frijol y maíz)			26%		↓					0%	CNP compraba granos básicos; con el cambio de la política agropecuaria del país, aumenta la importación de granos básicos y se contrae la producción nacional.
Raíces y tubérculos			3%							5%	Una parte de la producción era para autoconsumo en los 80; pocos vendían en Quepos. El tiquizque en Savegre ha aumentado.
Pimienta		↑				↑				0%	El banco financió siembra de pimienta. No es cultivo tradicional. La baja en el precio en los 90 a nivel nacional, genera disminución en las áreas sembradas.
Musáceas							↑			5%	Inicia producción para la venta a intermediarios y comercios en Quepos.
Vainilla				↑			↓		↑	1%	Bajó la producción por problema con el hongo <i>Fusarium</i> . Luego se introdujo una variedad mejorada resistente. En los últimos años ha aumentado su cultivo dado el aumento de precios de compra, principalmente en comunidades de Savegre, Villa Nueva, Quebrada Arroyo y Londres.
Canela	↑		1%							0,5%	Inicia en 1985, siempre han sido pocos productores, pero tres concentran la mayor producción, 600 kgr/año aproximadamente.
Piña								↑		7%	Grupo conformado por pequeños productores. Aumento se ha debido al buen precio de la fruta. Mercado es local: ferias, hoteles.
Flores tropicales					↑					0,5%	Se cultiva en sistemas diversificados, Cerca de 10 ha en flores. Inició para el mercado local y particularmente turístico. En la zona hay dos compañías que venden a los hoteles.

Además, es importante mencionar algunos cultivos que han tomado auge durante algunos períodos, tal es el caso de pimienta, vainilla y canela. La siembra de estos cultivos depende de las tendencias de mercado y en la actualidad ha tomado mayor fuerza la vainilla, a la cual se dedican 5% de las áreas en la comunidad.

La producción de piña ha tenido en los últimos años un crecimiento importante, como resultado del boom piñero que experimenta desde hace bastante tiempo en país en general. Cerca de un 7 % de la tierra se dedica a esta actividad, a la cual en su mayoría se dedican pequeños productores.

La producción de ornamentales que en los años 90 tuvo un importante auge, hoy apenas alcanza el 0.5% de la tierra en la localidad. Esta producción se cultiva en sistemas diversificados., y no como monocultivos.

Una actividad que de manera indirecta ha influido en el uso de la tierra en la localidad es el turismo, dada la cercanía a Quepos, al Parque Nacional Manuel Antonio, y otras áreas protegidas. De modo que conservar ampliando la protección de los ecosistemas potencia la oferta turística local; al punto de que una parte importante de la población local está ligada directa o indirectamente a la actividad turística. Este hecho ha estado presente en el pasado y en la actualidad en el desarrollo de la finca Fila Marucha, la cual recibe turismo educativo nacional y externo, y vende productos a turistas en su pequeña tienda local La Botánica.

2.3. Composición de la familia

La familia Bekins Lezama la encabezan don Milo y doña Ester, y la completan sus hijos Esteban y Viviana, junto con sus nietos Milo y Alhissa. La familia tiene la particularidad de que todos, a excepción de la nieta que es menor de edad, realizan labores de alguna índole en la finca. Es importante mencionar que la familia integra la Asociación Centro de Capacitación Bosques Análogos.

2.4. Capacitaciones de la familia

Como se detalla en el cuadro 5, la familia Bekins-Lezama a diferencia de otras familias, ha recibido poca capacitación y en campos muy específicos, siendo doña Ester la integrante que más ha participado en actividades formativas. Sin embargo, es importante destacar, que don Milo es facilitador en campo de la Forestería Análoga por muchos años. Entre los años 2007-008 facilitó 3 cursos de capacitación para el CATIE en este tema, 2 en Guantánamo-Cuba. Del año 2009 al 2014 facilitó cursos en España, Camerún, Canadá, República Dominicana, Filipinas, Perú y Australia.

Cuadro 4. Composición de la familia Bekins Lezama en finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Miembro	Edad	Parentesco	Ocupación	Labores en la finca	Observaciones
Milo Bekins	64	Padre	Productor/ Capacitador de RIFA	Coordina todas las actividades de la finca, pero se concentra en la elaboración de los aceites esenciales. También es el capacitador oficial en Agricultura Análoga.	
María Ester Lezama	64	Madre	Productora/ Administradora ventas	Todas las ventas de la finca y los servicios de la finca.	
Esteban Bekins Lezama	33	Hijo	Productor/ Administrador finca	Todas las actividades productivas de la finca, y guía turístico dentro de la finca.	También trabaja de guía turístico de la Asociación de la localidad.
Vivian Bekins Lezama	43	Hija	Soporte técnico informático	Coordinadora de los grupos de turismo	Lo hace en algunas ocasiones cuando su trabajo permanente se lo permite.
Milo Arce	22	Nieto		Comunicación y administrador de la página web	

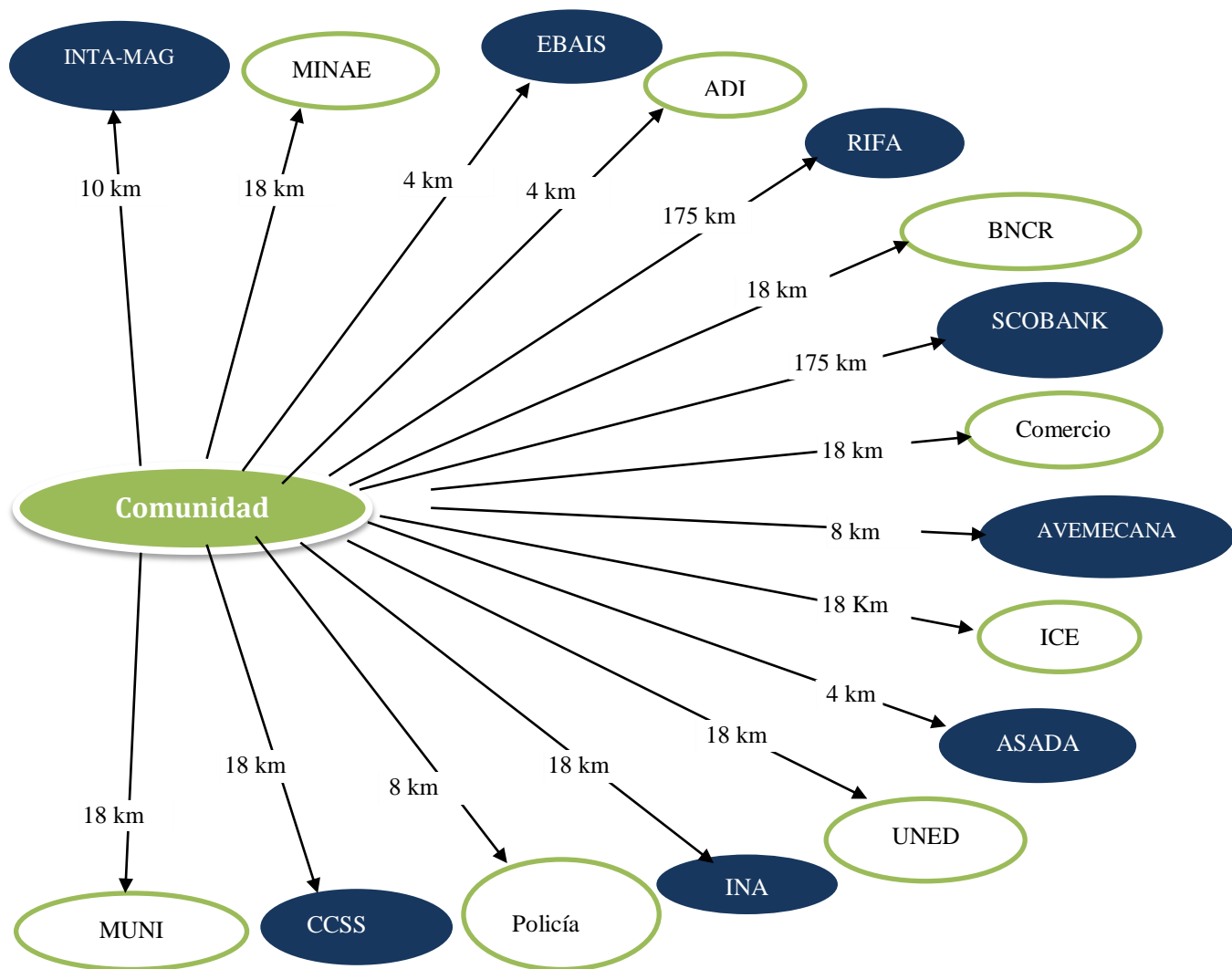
En el Centro de Capacitación de Bosques Análogos que tienen instalado en su finca en Londres de Quepos, se facilitó entre los años 2007-2014, un total de 16 cursos de capacitación en la temática de Bosques Análogos (BA), a técnicos costarricenses en su mayoría y algunos extranjeros. Es por lo anterior que su propia finca es un laboratorio práctico de su propuesta de BA.

Cuadro 5. Capacitación recibida por la familia Bekins Lezama en finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Miembro	Temática	Institution	Año
Ester Lezana	Manipulación e Higiene de alimentos	Food Qual	2011
	Seguridad Comunitaria	Ministerio de Seguridad Pública	2007
	Formulación de productos cosméticos	UNA	2006
	Masaje Ayurvédico	Centro de Biocultura	2005
Milo Bekins	Seguridad Comunitaria	Ministerio de Seguridad Pública	2007
	Secado y procesamiento de especies	CITA-UCR	1987
Esteban Bekins	Aves	OET	20??

2.5. Servicios en la comunidad de Londres

Con respecto al acceso a los diferentes servicios, la comunidad de Londres solventa los servicios básicos de salud o seguridad, no obstante, en cuanto a trámites en instituciones públicas y comercio en general, es necesario desplazarse hasta la ciudad de Quepos (figura 2).



INTA-MAG: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria-Ministerio de Agricultura y Ganadería
 MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía- Parrita-Quepos
 ADI: Asociación de Desarrollo Integral Londres
 RIFA: Red Internacional de Forestería Análoga
 BNCR: Banco Nacional de Costa Rica
 SCOBANK: ScotiaBank
 AVEMECANA:

ICE: Instituto Costarricense de Electricidad
 ASADA: Asociación Acueducto Londres
 UNED: Universidad Estatal a Distancia
 INA: Instituto Nacional de Aprendizaje
 Policía: Policía de Proximidad
 CCSS: Caja Costarricense de Seguro Social
 MUNI: Municipalidad Aguirre

Figura 2. Mapa de servicios de la comunidad de Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Todos los servicios que se encuentran a 18 km de distancia se localizan en la ciudad de Quepos, y corresponden a instituciones públicas, bancos y comercio; aunque en el último caso, en la localidad de Londres existen pequeños comercios, se ubica el EBAIS, la ASADA y el salón de la ADI.

2.6. Vínculos organizativos

En cuanto a los vínculos con organizaciones, destaca la cantidad de relaciones que posee la finca con entidades que se encuentran tanto fuera como dentro de la comunidad (figura 3). Particularmente en la actualidad tanto don Milo como doña Ester, están integrados en la estructura administrativa de dos organizaciones locales, la ASADA y ADI, de las cuales ambos fueron cofundadores también. Como Milo es miembro de ADI, él la representa ante el Consejo Local del Área de Conservación Pacífico Central del SINAC.

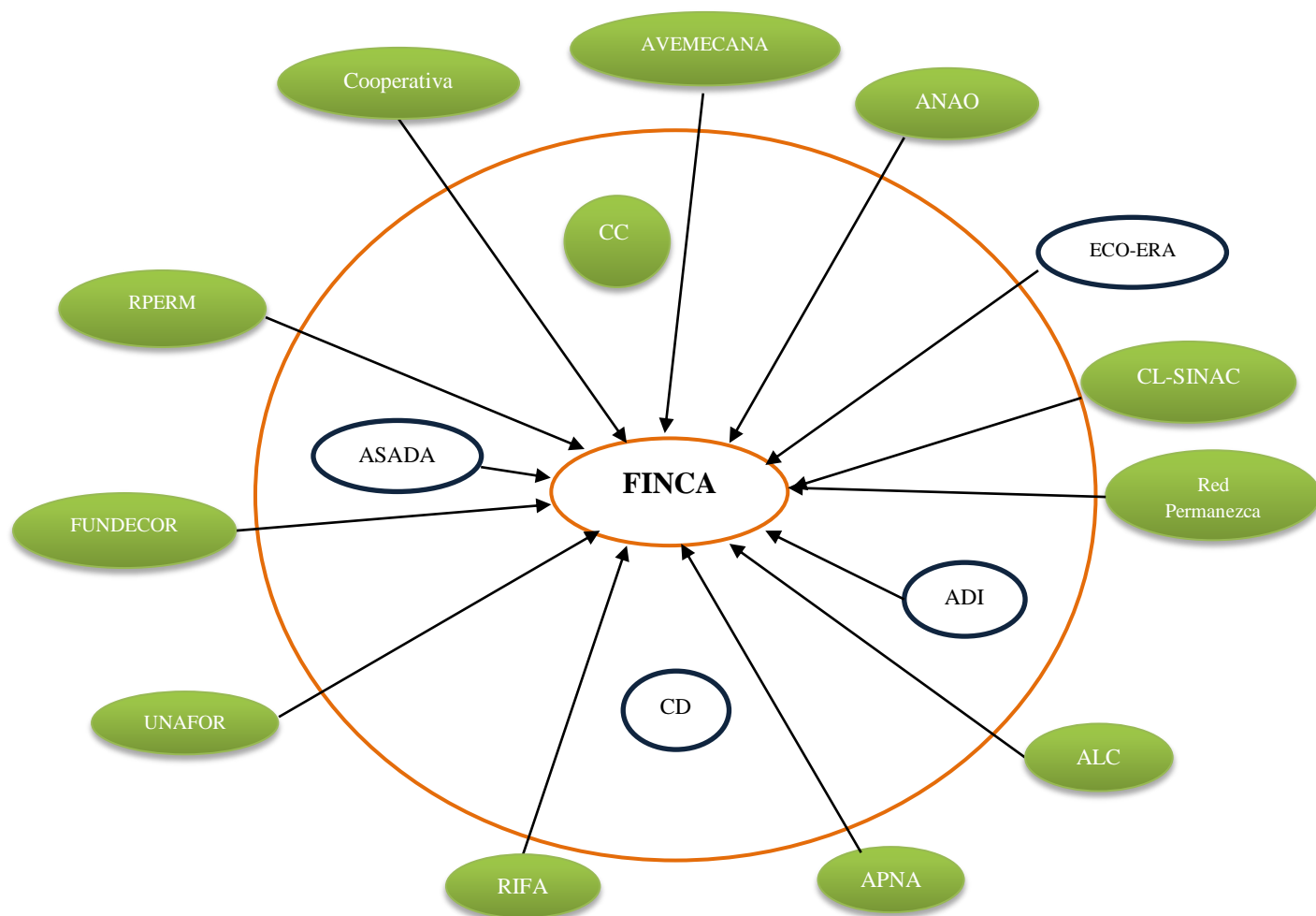
En relación con las organizaciones externas a la comunidad, Milo ha tenido relación con la Cooperativa del Asentamiento Campesino de Savegre, siendo el vínculo a través de capacitaciones a los integrantes de la misma. AVEMECANA es una asociación encargada del mantenimiento y mejoras de los caminos, y en ella participa doña Ester en calidad de vicepresidenta, y su oficina se encuentra en Naranjito a 8 km de la finca. Don Milo integra ANAO, al inicio en la junta directiva como socio fundador, y en la actualidad como asociado. Del mismo modo don Milo es el representante de asociaciones en el Consejo local-MINAE.

Por su parte, Esteban es guía turístico del asentamiento Los Campesinos, razón por la cual forma parte de ALC, encargándose de tours para visitantes cerca de 2 horas, en recorridos de cerca de 3 km.

En la APNA Milo facilita asesoría de temas ambientales, siendo el propósito de la asociación la conservación de los recursos naturales que alberga la reserva del Cerro Nara. Del mismo modo, Milo integra la Red Internacional de Forestería Análoga (RIFA), fue creada en 1996 por el Dr. Daniel Sri Lanka, y a la cual se integró en el año 2002; además, fue su presidente entre los 2005 a 2013, y en la actualidad ejerce la tesorería de la misma.

La relación de la finca Fila Marucha con UNAFOR, la tiene don Milo mediante la facilitación de capacitación en el campo de la forestería análoga, y con FUNDECOR ocurre a través de RIFA, dado que cuentan con un proyecto conjunto que tiene como objetivo capacitar a unos 600 productores interesados en forestería análoga. Milo capacitó a 2 funcionarios de dicha organización en Forestería Análoga.

Para la Red PERMANEZCA don Milo facilitó un taller con permacultores de esa organización; buscando hacer sinergia entre permacultura y forestería análoga.



CC: Comité de Caminos Local

ADI: Asociación de Desarrollo Integral de Londres

CD: Comité de Deportes Local

ASADA: Asociación Administradora Acueducto Londres

CD: Comité Deportes Local

Cooperativa: Cooperativa Asentamiento Savegre

AVEMECANA: Asociación de Vecinos de Caminos Nacionales

ECO-ERA: Asociación EcoERA

ANAQ: Asociación Nacional de Agricultores Orgánicos

CL-SINAC: Consejo Local del SINAC

ALC: Asentamiento los Campesinos de Quebrada Arroyo

APNA: Asociación ProNARA

RIFA: Red Internacional de Forestarías Análoga

UNAFOR: Unión Nacional Forestal

FUNDECOR: Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central.

RPERM: Red Permanezca

Figura 3. Mapa de servicios de la comunidad de Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

III. DIMENSIÓN TECNOLÓGICO-PRODUCTIVA

3.1. Organización de la finca

La finca Fila Marucha es muy diversificada en cuanto a sus productos y aprovecha al máximo los recursos y espacios disponibles en las áreas productivas. Se compone de algunos cultivos y cuenta con gran cobertura de bosque, tanto primario como secundario (figura 4). Fila Marucha se caracteriza por la producción de las plantas aromáticas que han sido cultivadas bajo los principios de la forestería análoga y de las cuales elaboran aceites esenciales, extractos, tés y productos secos.

La finca Fila Marucha, como se ha indicado, tiene como eje central la Forestería Análoga. Ésta es definida por FRBT (2001), como un sistema forestal que permite el desarrollo de una estructura física similar al bosque climax y recrea un ambiente modificado, permitiendo a muchas especies del bosque original, extender su rango de dispersión. Es una herramienta que va más allá de las prácticas corrientes de Forestería, ya que explícitamente incorpora la biodiversidad.

Por su parte RIFA (sf), define la forestería análoga, como un sistema que busca establecer ecosistemas análogos con estructuras arquitectónicas y funciones ecológicas similares a la vegetación original. Es una forma compleja de Agroforestería, donde el ecosistema es dominado por árboles, que a su vez, ofrece especies con valor comercializable, que proveen sustento socioeconómico a las familias en comunidades rurales.

Para el anterior autor, la forestería análoga busca aumentar la resiliencia o capacidad de recuperación y la biodiversidad de un paisaje por medio de la utilización de procesos naturales de sucesión ecológica (sucesión natural), a partir de tierras y tierras degradadas, hacia bosques naturales y con funciones ecológicas relacionadas con un mayor peso en especies de valor socioeconómico.

Del cuadro 6 se desprende, el sistema agrícola de la finca abarca apenas el 5.5% del área total de la finca; mientras que el sistema forestal cubre más del 93%, incluyéndose en éste, las áreas de protección y cuerpos de agua. Es importante mencionar que una parte de ese bosque se ha constituido a través de restauración activa, es decir, con ayuda de la reforestación, y se encuentra en un nivel alto de desarrollo, por lo que es posible calificarlo de bosque secundario maduro. Mientras que el sistema pecuario está prácticamente ausente de la finca, aunque en el pasado tuvo relevancia, pues contaban con cerdos y gallinas ponedoras. Sin embargo, hace algunos años la familia desistió del mismo, dada su apuesta por la forestería análoga. Es así como las áreas con pasto comenzaron a reducirse sensiblemente; además, la familia desistió de los animales, pues éstos demandaban mucho tiempo en su atención.

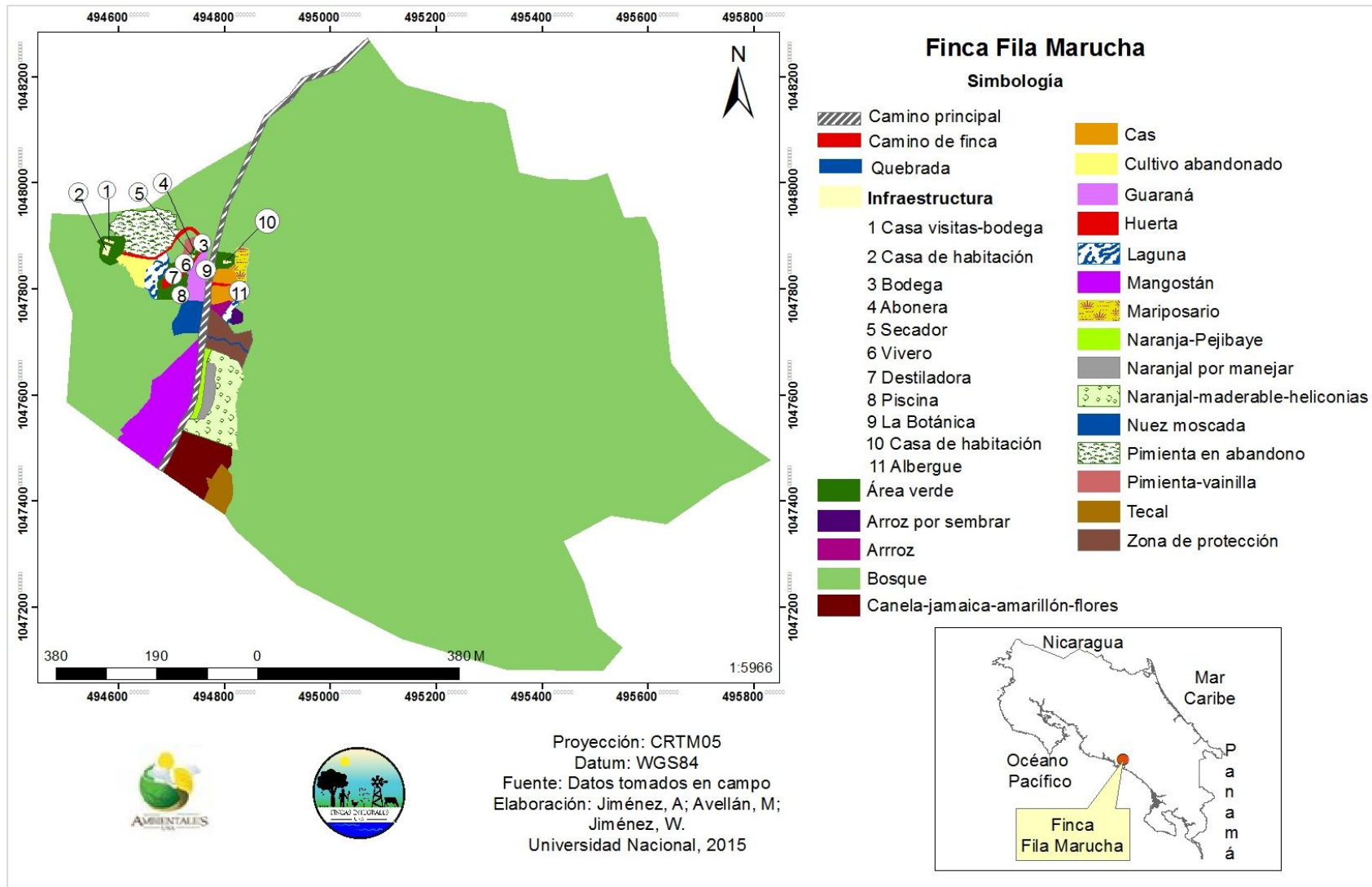


Figura 4. Mapa de uso del suelo de la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Cuadro 6. Uso del suelo de la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Uso	Área (ha)	%
Infraestructura		
Abonera	0,003	0,003
Albergue	0,025	0,027
Área verde	0,536	0,582
Bodega	0,007	0,008
Camino	0,140	0,151
Casa Esteban	0,011	0,012
Casa Milo-Esther	0,027	0,029
Casa visitas-bodega	0,014	0,015
Destiladora	0,018	0,020
La Botánica	0,004	0,005
Mariposario	0,172	0,186
Piscina	0,009	0,010
Secador	0,009	0,009
Vivero	0,032	0,035
Subtotal	1,007	1,093
Sistema agrícola		
Arroz por sembrar	0,053	0,058
Arroz	0,064	0,070
Canela-pimienta-jamaica-maderables-ornamentales	0,952	1,032
Cas-canela-ornamentales	0,268	0,291
Cultivo abandonado	0,210	0,228
Guaraná	0,286	0,310
Huerta	0,055	0,060
Mangostán	1,586	1,721
Naranjal sin manejo	0,199	0,216
Naranja-Pejibaye	0,132	0,144
Nuez moscada	0,293	0,318
Pimienta en abandono	0,874	0,949
Pimienta-vainilla	0,056	0,061
Subtotal	5,030	5,457
Sistema forestal		
Bosque	84,021	91,160
Laguna	0,282	0,305
Naranjal-maderable-heliconias	1,013	1,099
Quebrada	0,014	0,015
Tecal	0,316	0,342
Zona de protección	0,487	0,529
Subtotal	86,132	93,450
Total	92,169	100

3.2. Subsistemas de producción

Los subsistemas productivos agrícolas con que cuenta la finca se dividen en tres grandes grupos en la finca Fila Marucha. En el primer grupo están los subsistemas relativos a los bosques análogos; en el segundo están los subsistemas agroforestales y en el tercero, otros subsistemas agrícolas, como la huerta-vivero y los arrozales. En el sistema forestal se incluyen las plantaciones forestales y los bosques naturales.

Es importante aclarar, que los bosques análogos (BA) pueden ser a su vez sistemas agroforestales (SAF), sin, embargo, la diferencia de ambos en este caso, radica en la complejidad de cada grupo. Por ejemplo, los BA en la Finca Fila Marucha son más diversos y complejos por la cantidad de estratos que lo componen, que los SAF, los cuales suelen asociar únicamente un cultivo o dos con árboles forestales.

Los detalles sobre el establecimiento, manejo, ventajas, limitaciones y requerimientos aparecen en el cuadro 10; de modo que a continuación solo se exponen los aspectos más relevantes de los subsistemas.

3.2.1. Subsistemas bosques análogos

Los bosques análogos comenzaron a ser establecidos por la familia Bekins-Lezama hace más de dos décadas (finales de los 80 y 90), y el fin era regenerar las áreas de potrero con especies maderables nativas y exóticas en asocio con algunos cultivos, de manera tal que se obtuvieran beneficios tanto ecológicos como socioeconómicos, sin que necesariamente fueran considerados dichos ecosistemas como bosques exclusivos para protección. Aquí es donde cobra sentido la propuesta de los bosques análogos implementados por la familia.

El proceso de establecimiento de los bosques análogos inició con el abandono de las áreas de ganado, la introducción de regeneración de nativas (60%) y exóticas (40%) con fines económicos, tales como canela, nuez moscada, pimienta jamaica y vainilla; así como de árboles de especies forestales).

En casi todos los lotes de bosques análogos en su establecimiento se realizan labores específicas tales con el estaqueo de los puntos en donde se establecen los tutores, las plantas de pimienta, vainilla, canela, entre otras; la hoyada y siembra, en la cual se suceden a su vez varias actividades, incluida la abonada inicial. Las labores de mantenimiento suponen abonadas repetidas durante un cierto período; las rodajeas y chapeas; las podas y el control de la sombra.

A continuación se realiza una descripción dasométrica de algunos de los subsistemas identificados. Dicha caracterización incluye las distribuciones diamétricas de todos los árboles

identificados, así como la valoración de la calidad de los fustes de los árboles, el estado sanitario de los mismos, así como el tipo de copa que presentan.

3.2.1.1 Naranjal-árboles maderables-plantas ornamentales

Este subsistema se denomina así, pues en sus inicios era un área cultivada con árboles de naranja, la cual fue reforestada posteriormente con árboles de especies maderables y al cual se le introdujeron flores y follajes tropicales a partir del año 1997. Posee una extensión cercana a 1.01 ha. En la actualidad se observan escasamente vestigios de los árboles de naranja; las plantas ornamentales raramente son cosechadas, pues su mercado es escaso, y el subsistema como tal no recibe manejo.

A continuación se describe la composición y parte de la organización del subsistema o bosque análogo *naranjal-árboles maderables-plantas ornamentales*, en términos del componente forestal. Los datos se levantaron de una parcela de 400 m², en donde se midieron los diámetros a la altura de pecho (*d*) de todos los árboles encontrados arriba de 5 cm, así como las alturas totales.

Cuadro 7. Resultados de muestreo de árboles en el subsistema *naranjal-árboles forestales-plantas ornamentales* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

	Especie	N° ind./parc	N° ind./ha
Botarrama	<i>Vochysia ferruginea</i>	12	300
Papaturro	<i>Coccoloba sp.</i>	5	125
Teca	<i>Tectona grandis</i>	4	100
Pilón	<i>Hyeronima alchornoides</i>	3	75
Cornizuelo	<i>Acacia sp.</i>	3	75
Guapinol	<i>Hymenea courbaril</i>	2	50
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	1	25
Lengua de vaca	<i>Miconia sp.</i>	1	25
Fruta dorada	<i>Virola kosnii</i>	1	25
Peine de mico	<i>Apeiba sp.</i>	1	25
Quizarrá	<i>Nectandra sp.</i>	1	25
Total		34	850

En el cuadro 7, se detallan los resultados del muestreo de los árboles forestales presentes en el subsistema. Como se aprecia, se registraron 10 especies forestales, de las cuales solo la teca es exótica, y del restante la mayoría tiene valor comercial maderable, salvo el peine de mico, cornizuelo, lengua de vaca y papaturro. En este subsistema la densidad por hectárea alcanza los 850 individuos, siendo las especies más abundantes botarrama, papaturro y teca, con 350, 150 y 100 por hectárea cada una respectivamente. Le siguen en orden descendente pilón y cornizuelo con 75 árboles/ha cada una.

La distribución diamétrica de los árboles es típica de bosque coetáneo, concentrándose la mayoría de los árboles en la clase 10-20 cm, tal y como se desprende del cuadro 8. En el mismo cuadro se detallan donde se concentran los árboles. El 65% de los individuos se concentra en el piso inferior (<17.5 m) en términos de altura; un 26 % de los individuos se encuentra en el piso medio (17.6-35 m), mientras que únicamente el 9% está en el piso superior (>35 m).

Cuadro 8. Distribución diamétrica de árboles y de doseles en el subsistema *naranjal-árboles maderables-plantas ornamentales* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Clase diamétrica (cm)	Nº ind/parc.	Nº ind/ha	Pisos de altura	% ind.
5-10	17	425	Bajo (<17.5 m)	65
10-15	4	100	Medio (17.6-35 m)	26
15-20	6	150	Alto (>35 m)	9
20-25	0	0	Total	100
25-30	3	75		
>30	4	100		
Total	34	850		

En el cuadro 9, se presenta la calidad y estado de los árboles presentes en el subsistema. El cuadro incluye las variables calidad de fuste, densidad de copa y estado de salud de los árboles, con valores por parcela y hectárea, y en términos relativos. En relación con la calidad de fuste, el 38 % de los árboles son rectos, 40 % están torcidos y el restante 22% están medianamente torcidos. En relación con la densidad de las copas, se obtuvo que el 47% de los árboles cuentan con una copa intermedia o mediana de densidad; 24% cuentan con una copa densa y el restante 29% tiene copas abiertas.

Cuadro 9. Calidad y estado de los árboles presentes en el subsistema *naranjal-árboles maderables-plantas ornamentales* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Forma de fuste	No. ind./ha	Densidad copa	No. ind/ha	Estado salud	No. ind/ha
R	575 (38%)	D	200 (24%)	S	800 (94%)
T	150 (40%)	M	400 (47%)	D	150 (6%)
MT	125 (22%)	A	250 (29%)	MD	0 (0%)
Total	850 (100%)		850 (100%)		850 (100%)
R: recto		D: densa		S: sano	
T: torcido		M: media		D: con daños	
MT: muy torcido		A: abierta		MD: medianamente dañados	

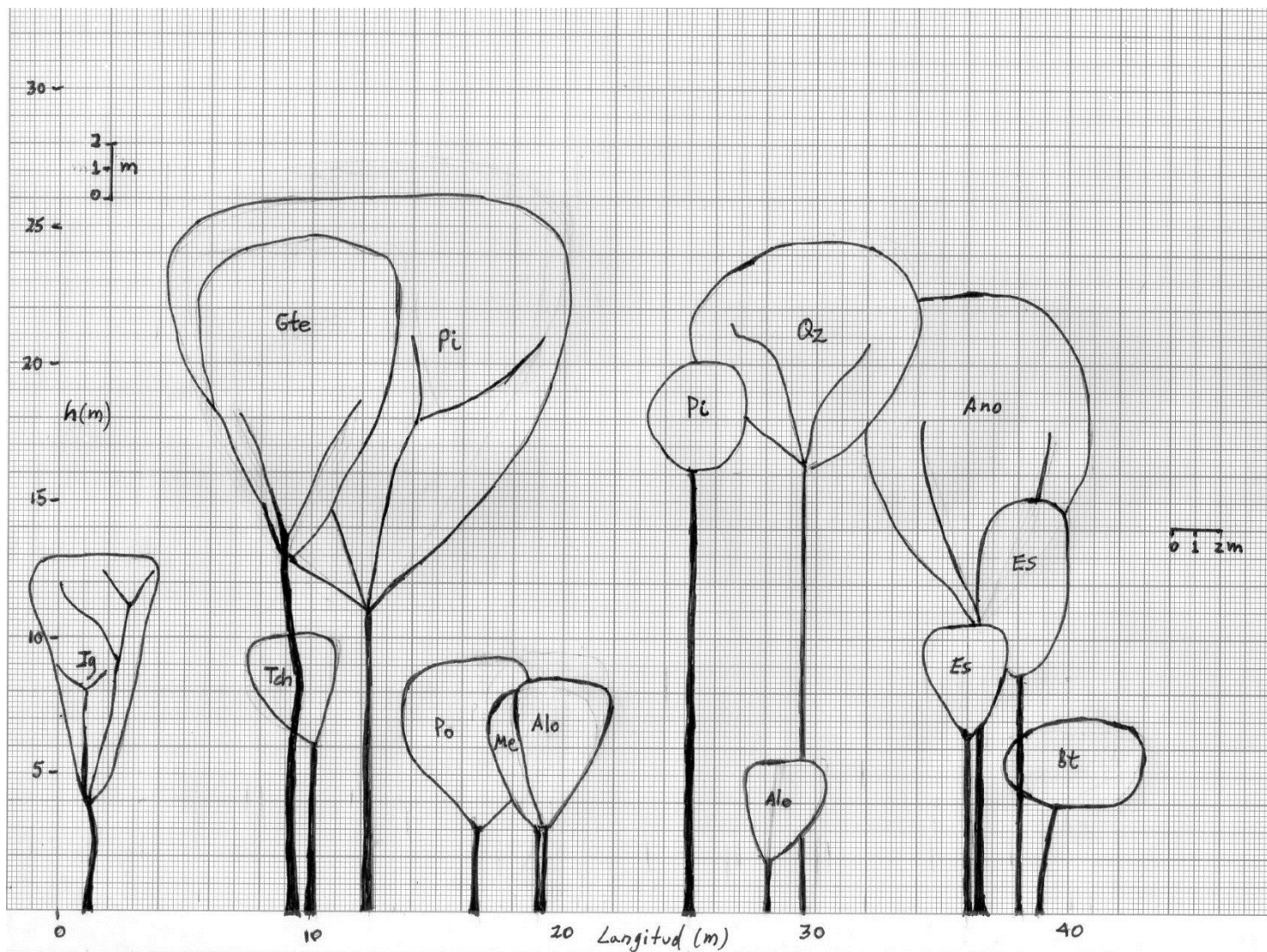
Por último, en el mismo cuadro, se presenta el estado de salud de los árboles muestreados; el 94% se encuentran sanos, en relación con únicamente 6% que se encontraron dañados o enfermos, lo que resulta en un valor muy bajo.

Para complementar el análisis realizado hasta ahora de los bosques análogos más importantes se realizaron algunos perfiles vegetacionales. Estos perfiles se elaboraron recopilando información además de las especies, datos dasométricos tales como *d*, alturas totales (*ht*) y a la primera bifurcación, diámetros de copa en su proyección vertical, forma de fuste y su dirección, forma de copa, entre otros. Los perfiles incluyen una sección de 40 metros de longitud, y en estos se levantaron los individuos con alturas mayores a los 3 metros. En dos casos se hicieron perfiles de 15 metros de longitud para la vegetación menor de 3 metros de altura.

Como se observa en observa en la figura 5, se pueden apreciar tres pisos o doseles en el bosque análogo *naranjal-árboles maderables-plantas ornamentales*, el inferior, en el cual los árboles alcanzan los 10 metros, un segundo piso poco poblado que va de los 10 y hasta los 15 metros y el tercero donde los árboles tienen más 15 metros y pueden superar los 25 metros de altura. Con es común, en el este último piso predominan individuos de guanacaste, pilón y quizarra. En el piso inferior aparecen comúnmente individuos de guaba, poró, *Alophilus sp.*, o espavel.

Como se observa también, en el perfil vertical de este bosque, existen claros en el dosel del mismo que permiten el paso de la luz hasta el piso inferior. Aunque en ese piso hay presencia de muchos individuos de especies ornamentales, principalmente, ginger y bastón de emperador, la disponibilidad de luz es limitada, hecho que podría en poco tiempo traducirse en la desaparición de esas especies.

Este subsistema del mismo modo que en los demás bosques análogos, tiene muchas ventajas, a saber, permite restaurar la biodiversidad, lo que genera una mayor estabilidad del mismo, aumenta la fertilidad suelo, aumenta el almacenamiento de CO₂ y genera ingresos económicos. Sin embargo, por su condición actual, es necesaria la reducción de la densidad de sombra para aumentar la producción del componente económico; además podrían introducirse otras nuevas especies de valor económico, así como con fines ecológicos. Una más investigación sobre biomasa y carbono almacenado permitiría validar sus aportes en términos del cambio climático.



Nombre común	Nombre científico	Código
Ornamentales		
Bastoncillo	<i>Costus sp.</i>	Pch
Platanilla	<i>Heliconia sp.</i>	Pt
Bijagua	<i>Calathea sp.</i>	Ct
Bijagua morada	<i>Calatea sp.</i>	Bj
Papiro	<i>Cyperus papyrus</i>	Pro
Bastón de emperador	<i>Etilingera sp.</i>	Be
Ginger	<i>Alpinia sp.</i>	Gi
Árboles forestales		
Protium	<i>Protium sp.</i>	
Poró	<i>Erythrina sp.</i>	Po
Anonillo	<i>Anonna sp.</i>	Ano
Uruquilla	<i>Trichilia sp.</i>	Tch
Croton	<i>Croton sp.</i>	Cro
Cedro amargo	<i>Cedrella odorata</i>	Ce
Guaba	<i>Inga spp.</i>	Ig
Quizarrá	<i>Ocotea</i>	Qz
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	La
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Gte
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	Es
Botarrama	<i>Vochishya ferruginea</i>	Bt
Pilón	<i>Hyeronima alchornoides</i>	Pi
Fruta dorada	<i>Virola kosnii</i>	Fd
Nogal	<i>Juglans sp.</i>	Ju
Lorito	Lorito	Lo
Frutales/especies		
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Cac
Vainilla	<i>Vanilla mexicna</i>	Va
Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Gu
Alophilus	<i>Alophilus sp.</i>	Alo
Canela	<i>Cinnamomun verum</i>	Ca
Mangostán	<i>Garcinia mangostana</i>	Ma
Otras		
Sapindaceae	Ni	Sap
Piper	<i>Piper sp.</i>	Pp
Palma	Ni	Pl
Lenguilla de vaca	Melastomataceae	Me
Moraceae	Ni	Mo
Rubia	Ni	Ru

Figura 5. Perfil de una sección del subsistema naranjal-maderables-ornamentales en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, Puntarenas. 2015.



Fotografía 1. Esta es una foto panorámica del sotobosque del *bosque análogo* naranjal-árboles maderables-plantas ornamentales en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, Puntarenas. 2015.

Cuadro 10. Manejo de los subsistemas productivos de la finca integral Fila Marucha en Londres de Quepos, Puntarenas. 2015.

Subsistema	Actividad	Tipo de manejo	Responsable	Ventajas	Limitaciones	Posibles mejoras	Requerimientos
Bosques análogos	Establecimiento del sistema	Establecimiento del sistema (finales de los 80 y 90) El proceso inició con el abandono de las áreas de ganado, la introducción de regeneración de nativas (60%) y exóticas (40%) con fines económicos, tales como canela, nuez moscada, pimienta jamaica y vainilla).	Esteban, Milo y un peón	Restaura la biodiversidad, mayor estabilidad, aumenta la fertilidad suelo, aumenta el almacenamiento de CO ₂ , e ingreso económico	Con sombra merma la producción,	Reducir densidad de sombra para aumentar producción del componente económico. Introducción de otras especies tanto con valor económico, como con fines ecológicos. Más investigación sobre biomasa y carbono.	
	Manejo del sistema	Dejar la regeneración espontánea, eliminación chapias, cercado del área para el futuro. Control de malezas, rodajas con materia orgánica, abonamiento con orgánicos. Control de densidad de sombra. Manejo de la sombra de los tutores de madero negro y poró. En ciertos lotes el proceso es la reducción de sombra y la reintroducción de cultivos de interés como canela, cardamomo, vainilla y pimienta.					
Subsistemas de bosques análogos	Establecimiento del sistema	Nivelación: traza curvas de nivel y en cada curva siembra vetiver. En llano siembra vetiver cada 20 a 25 m el vetiver. Para nivelar usa el marco A. Estaqueo: se ponen estacas cada 3X3 en pata de gallo donde irán los hoyos.	Milo y un peón	Aumento de fertilidad del suelo, diversificación de hojarasca para producción de materia orgánica, cuenta con cosechas constantes.	Al contar los productos por todos los sistema, la cosecha no es eficiente, esto dificulta identificar las planta que están en producción.	Incorporar más frutales	

Hoyada: duran 5 min/hueco. Se hace el hueco de 50 x 50 cm. De la tierra que extraen del hueco la separan el perfil de MO del de subsuelo. En el fondo del hoyo colocan un 1kg de compost y tierra de perfil MO, y en la parte media y superior mezclan tierra de subsuelo con un poco del perfil de MO.

Siembra: a cada 6 m sembró un poró y se e intercaló con madero negro. Esto proporciona 100kg de nitrógeno/ha. Entre madero negro y poró, cada 12 m sembró 1 musácea (plátano, banano y filipita). Sembró una heliconia cada 6x6 m. Las heliconias, leguminosas y musáceas representan las pioneras. Cada 21 m sembró una especie nativa que va a cubrir todos los estratos (bajo, medio y alto). En los árboles de madero y poró sembró las pimientos y vainillas. Entre calles sembró canela y pimienta jamaica. Entre plantas y entre calles sembró cultivo de corto plazo (de 1 a 5 años) jengibre, cúrcuma, zacate limón, es decir medicinales y aromáticas, y papaya y piña.

Diversificación del producto	Depende de una fuente de estiércol externa	Aumentar la cantidad de compostajes.	Para esto requiere comprar más boñiga.
Especies secadas no son perecederas	Densidad de sombra requiere mucho control.	Quiere implementar modelo de Sri Lanka en pimienta, dejando las plantas más altas.	

	<p>Manejo</p>	<p>Abonada: aplican dos veces al año compost en áreas nuevas, aplican 1 kg/planta/aplicación. Durante los primeros 2 a 3 años. Esto lo están realizando en las áreas de pejibaye, vainilla-pimienta y de guaraná.</p> <p>Compost: lo elabora con material vegetal compuesto por hojarasca que recogen en época seca . Esta la secan y almacenan y la van utilizando cuando la requieren. La mezclan con tierra sedimentada en los canales de agua que rodean la secadora e infraestructura cercana a la abonera. A esta mezcla le incorporan ceniza y boñiga (caballo-vaca-gallinaza). Producción es continua. Compra de 6 a 7 sacos/mes de estiércol.</p> <p>Rodajeas: Cada cuatro meses se realiza una rodajea y se le incorpora materia vegetal que se cortó, si hace falta material vegetal, corta a un metro plantas como <i>Piper</i>, heliconias y eso lo incorporan al sitio.</p> <p>Chapea: cada cuatro meses de forma alterna a la rodajea, se corta a un metro el vegetal existente en lo que no es cultivo y ese material, se coloca en las rodajas, para eliminar crecimiento de malezas.</p> <p>Podas: se corta ramas de madero negro y poró se realiza 1 o 2 veces al año. Madero se hace una vez al año, poró dos veces/año.</p> <p>En cada parcela escoge un cultivo que requiere un manejo permanente y que genere cosecha.</p>	<p>Esteban, Milo y un peón</p>	<p>Menos plagas por diversificación</p>	<p>Cuando presenta mucha sombra se disminuye la producción.</p>	<p>Ampliar área cercana a pejibaye, incluyendo zacate de limón, citronela, pachuli, nuez moscada, par producción de aceites esenciales.</p>	
--	---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p style="text-align: center;">Vainilla</p>	<p>Vainilla: es una de los cultivos que con más experiencia cuenta en la historia productiva de la finca.</p> <p>Bajada de planta: cada 2 meses se elimina algunas raíces para que la planta baje de donde se ha ido trepando.</p> <p>Polinización lo realiza una vez al año por dos meses todos los días y aumenta conforme aumenta la floración. Para polinizar utilizan un palito de bambú, duran cerca de 15 s.</p> <p>Podas del tutor: lo realizan en setiembre y octubre para que tutor tenga hojas en época seca., tratando de coincidir con podas generales. Antes de que florezca la vainilla se poda el cojollo para inducir la planta a una mayor producción de flores.</p>					
--	----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

	<p>Primera cosecha: tres años después. Segundas y resto de cosechas se obtiene nueve meses después de polinizar. Cosecha: cosecha dos meses al año noviembre y diciembre. Actividades postcosecha: se llevan las vainas y se hierben a 80 °C por 3 min, se envuelve en manta de algodón y se pone en estañón, por 22 horas, al día siguiente se coloca 2 horas al sol sin manta (este proceso de sudoración y sol se realiza durante tres semanas todos los días). En este proceso seleccionan las vainas por el tamaño. Cuando se va cumpliendo la mitad de la deshidratación, se continúa el proceso de secado y se continúa seleccionando la vaina de acuerdo a su tamaño. Cuando están secas, se colocan en rollos de acuerdo a tamaño de vainilla, se envuelven en el papel encerado y los colocan en hieleras durante 3 meses, después de esto se pueden vender. Este proceso se llama añejamiento. De los rollos se tienen dos calidades: la primera es la vaina seca cerrada y la segunda es la vaina abierta, está la utilizan en maceración para extractos (corresponde de un 15 a 20% del total de la producción)</p>	<p>Esteban, Milo y un peón</p>				
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------	--	--	--	--

<p>Pimienta</p>	<p>Pimienta: podan cuando la planta tiene 60 cm . Podas se hacen: cada 12 nudos, se eliminan 7 nudos , se dejan 5 nudos. Las podas se realizan 2 veces al año durante los 3 primeros años. Podas de tutor: 3 veces al año, trata de coordinar con podas generales. Cosecha: obtienen fruto por 2 meses/año. Productos: aceite, pimienta negra y blanca seca, pimienta verde en aceite de oliva. Postcosecha: se hierbe por 3 min a 80 °C, luego se seca en secado por 5 días. El primero, segundo y tercer día se desgrana de forma manual. Se zarandea para dejar la primera calidad (se pierde parte de la producción pero es verde que falto madurar). Se reserva en campo parte de la cosecha para sacar pimienta blanca, esta no se hierbe, se deja en agua en movimiento durante 5 días y periódicamente se desgrana de forma manual para quitar la cascara., y de ahí se seca durante 4 días. El juega con la producción que tiene anualmente, estado de madurez y la cantidad almacenada que tenga para definir los productos que sacará.</p>	<p>Esteban, Milo y un peón</p>				
<p>Guaraná</p>	<p>Guaraná: una vez/año bajan el bejuco que ha trepado el árbol. Cosecha: se obtiene cerca de los 4 años después, la cosecha dura 1 mes. Fermentación: se amontona de un día para otro. Secado: se seca al sol y al horno, dura cuatro días. Luego se elimina cáscara con pilón. Tostado: cocinando a fuego lento hasta que llegue al punto y se muele con molino manual. Ahí se obtiene guaraná en polvo. Todo el proceso dura cerca de diez días.</p>					

	<p style="text-align: center;">Canela</p>	<p>Canela: (se encuentra en el cas) Primera cosecha se realiza a los 3 años después de sembrado. Para cosechar se elimina todo el árbol, a 15 cm de altura, se aporta el tronco del árbol con el material, con esto el árbol rebrota. De ahí se realizan una poda/año para que el árbol mantenga 6 ejes y además se eliminan ramas.</p> <p>Cosecha: el rebrote que se cosecha debe tener una DAP de 5 cm. Por persona /día se debe cosechar 13 árboles esto es una tarea para 5 horas, ellos cosechan 26 tucas. La corteza interna se pela con cuchillo (si la persona no tiene experiencia debe raspar la corteza para no incluir cambium en canela). De las 26 tucas se obtienen 13 kg de material verde.</p> <p>Fermentación: este material verde se fermenta envolviendo el producto en bolsa por 30 horas.</p> <p>Secado: se pasa a la secadora, pues no puede recibir sol, de 2,5 a 3 días ya está listo pues empieza a colocar. La mejor calidad se escoge para vender en astilla y los pequeños pedazos se muelen. La hoja se utiliza para producir té, esta se seca por 4 días o se utiliza para extraer la esencia y otra se utiliza para extraer aceite. La producción verde pasa de 13 kg a 6 kg secos.</p>	<p>Esteban, Milo y un peón</p>			<p>Renovar lote de canela que está secadora.</p>	
--	--------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------	--	--	--------------------------------------------------	--

<p>Cardamomo</p>	<p>Cardamomo: se le realizan 3 rodajea al año, de manera simultánea con las rodajeas generales, las abonadas generales y chapeas generales, en estas se eliminan las hojas que se secan en época seca. Cosecha: la primer cosecha la obtienen 3 años, cosecha de setiembre a diciembre, van cosechando poco a poco, cosechan fruta y semilla sazona, para seleccionar la cosecha se debe tener experiencia. Secado: lo mantienen durante 3 días. Zarandeo: Sacan dos clases una primera y una segunda, solo vende la primera, la otra es para consumo de la casa. Se venden en grano.</p>		<p>Es la tercer especie mejor pagada a nivel mundial.</p> <p>Especie soporta un 50% de sombra.</p>	<p>Tienen menor producción porque está fuera de la altitud ideal para la producción que es entre 400 a 800 msnm.</p> <p>Al inicio de la cosecha se requiere de mucha experiencia para seleccionar el fruto por lo que es costosa.</p>	<p>Aumentar la producción en áreas nuevas.</p>	
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------	--

<p style="text-align: center;">Cúrcuma</p>	<p>Cúrcuma: es un cultivo anual. Preparación del suelo: hacen eras de 1 m en curva de nivel. Abonada: aplican una abonada por encima a las eras antes de sembrar. Siembra: se siembra en un mismo sitio por dos años y luego se deja descansar el suelo, se siembran rizomas madres a 20 x 60 cm (entre calle). Deshierba: se realizan dos veces antes de cosecha. Cosecha: primera se da 9 meses después. Se cosecha una vez/semana durante trece semanas, un hombre saca 30 kg verdes en 5 horas/día a la semana. Manejo de rizomas: se hace simultaneo a la colecta de rizomas se entrega y se lava eliminando raíces y tierra. Hierven las rizomas por 5 min a 80°C para eliminar crecimiento vegetativo, producir producto uniforme en cuanto a tiempo de secado. Secado: dura 15 días secando 60 kg verdes. se obtienen dos productos aceite y en polvo para curry y solo.</p>		<p>Se puede aprovechar en diferentes mezclas: en polvo, curry y en rizoma.</p> <p>Tiene un potencial como cobertura de suelo.</p> <p>Poco exigente en nutrientes.</p>	<p>Requiere un manejo intensivo.</p>	<p>Extender área d producción para no esperar un año para tener la cantidad suficiente para producir aceite esencial.</p>	
---------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Jengibre	<p>Jengibre: similar a cúrcuma, se hacen eras.</p> <p>Siembra: 25 cm x 60 cm, se debe sembrar en sitios con 20% de sombra. Están sembradas en los sistemas análogos y en huerta.</p> <p>Deshierbas: en los sistemas análogos se hacen 3 deshierbas en las que se aprovechan las generales, en los sitios que están plantadas en eras se realizan igualmente se realizan de forma manual y con machete.</p> <p>Abonada: se realizan abonadas al año, una extra a las abonadas generales.</p> <p>Cosecha: se cosecha en febrero, se arranca, se elimina raíces de rizomas y se lava en la pila.</p> <p>Secado: se pone a secar por 3 semanas.</p> <p>Productos: rizoma verde, rizoma seca y en polvo</p>					
-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

<p>Patchulí</p>	<p>Patchulí: es una planta con una historia muy larga en a industria de la perfumería mundial.</p> <p>Deshierbe inicial: dos meses después se realiza un deshierba. Después de ahí se tupa limitando el crecimiento de malezas.</p> <p>Cosecha: cortan los primeros cinco nudos de las ramitas de las plantas. Un hombre cosecha 15 kg en 5 horas. Secado: van secando 15 kg al 50% por 3 días en secador, de ahí los pasan a un manteado y le mantienen esa humedad, y va repitiendo ese proceso con cada carga de 15 kg que entra al secador, hasta tener los 60 kg. Cuando tiene esa cantidad secado al 50% lo lleva al destilador.</p> <p>Productos: obtienen aceite esencial y material para popurrí.</p> <p>Proceso del popurri: los popurrí están hechos de zacate de limón, flor de ilan-ilan, astilla de canela, cardomomo (segunda), flor de abejoncillo y hoja de citronela. Estos productos se pican en pedazos pequeños y se colocan en un contenedor y se les agrega aceites esenciales, se almacenan por un mes para su posterior empaque.</p>		<p>Se utiliza como cobertura verde en soto bosque y además se aprovecha como aceite esencial.</p>			
------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

<p>Zacate limón</p>	<p>Vivero: se propaga por ápice radical, se siembra en cámara de germinación para enraizar durante 22 días. El Luego se trasplanta a bolsa por 2 meses.</p> <p>Siembra: se realiza en abril, se siembra de forma intercalado con otros productos. El zacate de limón se toma tres bulbo y se siembra en cepa (se siembre 2 x 2 m) de forma directa en campo.</p> <p>Rodajeas: se hacen con las rodajeas generales. Cosecha: tiene dos cosechas en época lluviosa, a los 6 meses tiene la primera cosecha. El material que se cosecha es la rama y se lleva a secar.</p> <p>Secado: cada rama se deshoja y se mantiene secando durante un día.</p> <p>Productos: zacate aceite - producto seco, de la juanilama, orégano y menta es para producto seco.</p>		<p>Es de crecimiento rápido y tiene buena capacidad de resistencia a poda.</p> <p>Repelentes naturales para los cultivos</p> <p>Zacate de limón se aprovecha en dos productos finales: producto seco y aceite.</p>		<p>Extender el área.</p>	
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------	--

<p>Mangostán-nuez moscada</p> <p>Pimienta jamaica-canela</p>	<p>Mangostán</p>	<p>Cada sistema tenía diseño diferente. Durante 15 a 20 años se estuvo cosechando estas parcelas para abastecer mercado de tienda en Quepos. Luego cerraron la tienda, por lo que Milo disminuyó el mantenimiento en estas áreas, siempre recoge cosecha pero no da mantenimiento. Hace dos años inició resiembra porque decidieron abastecer un mercado propio al detalle.</p> <p>Mangostán: este sistema en un inicio era canela, pimienta de jamaica, poró, vainilla. Está sembrado como bosque análogo, este aguanta mucha sombra. Se obtiene buena cosecha cada 2 años. Se recoge cuando la fruta es madura. Lo toman con un gancho, la pequeña es para consumo, la grande se vende. Están teniendo una plaga que está afectando, por eso están seleccionando muy bien el fruto para la venta. La fruta se vende en la tienda a 100 colones/fruta, cuando hay mucha producción la venden en la feria de Quepos.</p>	<p>Variable</p>	<p>Cantidad de biomasa que produce, carbono, diversificación de funciones ecológica de especies utilizadas, aumento de la biodiversidad. Representa una reserva para la finca, los productos aún se mantienen aunque no se les de mucho manejo. Áreas cuentan con senderos que se utilizan para turismo educativo.</p>	<p>Activar áreas que requerirían su tiempo para obtener cosechas. Estas serían a mediano plazo.</p>	<p>Ir abriendo pequeños espacios para reactivar la producción.</p>
	<p>Nuez moscada</p>	<p>Nuez moscada: es un árbol dioico, la cosecha se obtiene a partir de los 8 años, llega a su máximo a los 45 años y continúa hasta los 100 años. Potencialmente hay 5 productos: semilla seca, macis (arilo), aceite esencial de la hoja, aceite de macis y semilla, pero ellos extraen 3: semilla seca, macis y aceite de hoja.</p> <p>Cosecha: se da en tres meses, y se recogen las semillas caídas cada 2 días.</p> <p>Secado: Se separa arilo de semilla y se seca por separado, macis dura 3 días secado completo y nuez dura 8 días.</p>				

	Pimienta-jamaica	Pimienta jamaica: 4 productos: te medicinal de la hoja seca, para pérdida de peso y apetito y dolor de estómago, en especie que es la semilla para hacerla molida y usarlo en arroz con leche, esencias de la hoja de jamaica y aceite del fruto secado de pimienta de jamaica.					
Huerta-Vivero	Establecimiento y manejo	<p>Huerta y vivero: en huerta producen jengibre, cúrcuma, chile picante, tiquizque , yuca, frijoles, arroz, citronela, pepino, ayote, camote, albahaca, algunos frutales (limón, arazá)</p> <p>Vivero: compran bolsas, el compost (1 parte) es el sustrato que utilizan con la bolsa junto con tierra (2 partes de tierra). Utilizan semilla de la finca. Producción: se basa en el plan anual que hace Milo.</p> <p>Preparación del sitio: se nivela los sitios con el fin de regar zonas por gravedad.</p> <p>Eras: se elaboran en verano, la materia orgánica que estaba en el sitio se colocan en los sitios donde se van a hacer las eras y luego se les amonta la tierra para hacer las eras. Tienen 1 m de ancho para hacer más eficiente el uso del terreno y eliminar la maleza.</p> <p>Compost: Aplican compostaje a los cultivos, cantidad depende de tamaño de cultivo. Se aplica dos veces al año. Aplican material vegetal cortado en eras para cubrir el suelo. Se rotan los cultivos anuales.</p>	Esther, Milo, Esteba y Bisai	<p>Huerta permite tener cultivos anuales en producción intensiva para seguridad alimentaria y venta. Por sistema de distribución de agua puede producir en verano e invierno.</p> <p>Vivero propio abastece demanda interna y tiene un potencial para venta a detalle. Producción del vivero basada en un plan.</p> <p>Cuenta con suficiente agua.</p>	No tiene	Venta de servicio: asesoría para diseño de bosques análogos.	

		<p>Chile: el chile se deja durante 6 semanas en germinador.</p> <p>Huecos: se le agregan una pala de compost por hueco a 2 m x 3 m.</p> <p>Siembra: tienen 60 plantas. Abonada: se le agrega otra pala por hueco.</p> <p>Deshierbes: se le realizan 3 deshierbes al año.</p> <p>Cosecha: primera cosecha es a los tres meses, cosecha todo el año. Secado: se le quita a cada chile el peciolo y se parte a la mitad para acelerar secado, por un periodo de 15 días por colecta y son 24 colectas.</p>					
Arrozales		<p>Descripción: la finca tiene dedicadas áreas pequeñas de arroz anegado, desde hace de 10 años, para cual lo cuentan con su propia semilla.</p> <p>Preparación del terreno: el cultivo se realiza en un sistema de terrazas anegadas, cuyos bordes o diques están cultivados con Vetiver: bioingeniería. El área total cultivada es de 250 m2, para una producción total de 18 a 20 kg/año, la cual abastece una parte de consumo familiar anual. La producción es totalmente orgánica.</p> <p>Primer año: se realiza</p>	Milo y Esteban	<p>Comer arroz orgánico.</p> <p>Cosecha no es afectada por aves.</p> <p>Aprovechamiento de un terreno que era una ciénaga y ahora es un sistema productivo.</p>	Producción no abastece la totalidad de autoconsumo dada la poca área que se cultiva.	Apertura de nuevo lote para sembrar arroz: 150 m2.	

		<p>Segundo año: se siembra al voleo. A los dos meses se le realiza una deshierbada manual si se requiere.</p> <p>Después de cosecha: Cada año aplica barro., luego corta vetiver y lo coloca en el piso donde hubo arroz en conjunto con rastrojos de cosecha de arroz para cubrir el suelo, y seguido vuelven a sembrar. En un año pueden tener 3 cosecha pero generalmente tienen 2.</p> <p>Manejo del agua en el sistema: conforme crece el arroz, Milo sube nivel del agua, para dos funciones: arroz requiere agua y reducir el crecimiento de maleza. En periodo de floración se quita el agua, esto es a los 3 meses.</p>				
Producción de aceites esenciales	Plantas y partes que se procesan	<p>Plantas que procesan: se procesan para los aceites: orégano, menta, ilan- ilan, jengibre, cúrcuma, zacate de limón, citronela, hoja de jamaica, hoja de nuez moscada, hoja de canela, pimienta negra, pachuli, albahaca, mandarina acida</p> <p>Partes de la planta que cosechan: Orégano-menta: cosecha la rama y extraen el aceite de la hoja, albahaca. Zacate y citronela: cosecha la hoja no el tallito. Ilan-ilan: cosecha flor fresca Pachuli cortan los primeros cinco pares de hojas, si el tallo es delgado se utiliza, si es de madera no se incluye. Jengibre -cúrcuma: es el rizoma seca Nuez moscada: hojas de copa baja No todos los años tienen que producir de todos, puede que un año producción le rinda para abastecer el siguiente. Capacidad del vivero: 200 plantas.</p>	Milo, Esther y Esteban	<p>Tiene una línea de productos distintos con los mismos productos secos.</p> <p>No tiene competencia.</p> <p>Enseñanza que puede exponer a los visitantes, para que conozcan cómo se extraen aceites esenciales.</p> <p>Fábrica tiene un buen funcionamiento.</p>	<p>Niveles de producción de pimienta bajos para producir grano seco y resto de productor.</p> <p>Baja producción en algunos de los productos.</p>	<p>Incluir plantas aromáticas y medicinales en cada lote.</p> <p>Producir una línea de cremas, jabones, repelentes a base de los aceites esenciales.</p>

Cosecha	<p>Cosecha: en época seca se debe cosechar todo. Cada planta tiene un buen rendimiento dependiendo de la práctica postcosecha. Algunas hojas requiere un secado distinto.</p> <p>Algunos tienen su máximo rendimiento de kg convertido a ml de aceite cuando es verde otras cuando está medio verde y seco y otras cuando están totalmente secas.</p> <p>Verde: orégano, menta, zacate de limón, citronela verde, ilan- ilan, albahaca, orégano, menta, canela</p> <p>Medio: pachulí, canela, pimiento jamaica, canela</p> <p>Seco: canela, mandarina, jengibre-cúrcuma (seco y molido), fruto pimienta y cascara canela.</p>			<p>No cuenta con la producción necesaria para la capacidad del destilador, subutilización del destilador con ciertos productos.</p>	<p>Sembrar 200 plantas de pimienta para aumentar producción y abastecer los tres productos.</p> <p>Incorporar destilador más pequeño para experimentos.</p>	
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	Producción aceites	<p>Producción de aceites esenciales: se utiliza el método de destilación al vapor, utilizan leña para producir vapor. No se utiliza agua clorada, si no de naciente. Esa agua entra en el evaporador cuya función es hervir el agua para producir vapor, ese vapor sale de evaporadora y entre en el estañón donde se encuentra en productor por la parte de abajo. Ese vapor que está a 100°C calienta el producto aromático, sean flores, cascara, rizoma u hojas. Cuando el producto llega a 100°C, se empieza a salir el aceite del producto en forma gaseosa en conjunto con el vapor. El vapor sube junto con la extracción de aceite y entre al condensador. La función del condensador es enfriar el vapor y lo convierte en dos productos: agua floral y el otro el aceite esencial. Cuando sale del condensador entra el separador, cuya función es separar el agua floral y separar el aceite esencial. Algunos productos tiene su densidad específica más pesada que el agua y otros más livianos. Entonces el aceite se hunde o flota. Cada 15 min se abre la llave para sacar el aceite que flota. Este aceite se pasa por separadora final y luego se pesa para saber si está mermando la producción, esto porque cada producto tiene su tiempo de extracción que va desde una hora hasta 18 horas. El producto final se filtra en un papel de filtro para limpiar el aceite.</p>	Milo	Permite aprovechar los cultivos en otra línea de productos.	No hay	Ampliar la variedad de mezclas. Elaborar salsas.	
		Este aceite se almacena en un frasco en un sitio seco a oscuras sin aire y sin agua por 3 meses. Esto hace que se aumente la calidad del aroma.	Esther				

3.2.1.2 Cas-canela-plantas ornamentales

Este subsistema abarca cerca de 0,268 ha y en él se encuentran plantas ornamentales como heliconias, platanillas, lenguas de vaca, entre otras; además de algunas especies maderables como cedro amargo, laurel y lagartillo, y frutales como el cas, y arbustos de canela. Es un área relativamente pequeña, que produce canela y frutas, y tiene una función también demostrativa, pues se encuentra cerca del albergue empleado para hospedar a personas que se capacitan en el tema de la forestería análoga.

El manejo en este subsistema es relativamente sencillo y se enfoca alrededor de la canela. De esta planta se obtienen distintos productos, a saber, astillas, canela molida, hojas para elaborar té y materia prima para la elaboración de aceites esenciales. Los arbustos que se cosechan deben tener un diámetro de 5 cm y cada planta se corta a a partir de una altura los 15 cm sobre el suelo, con el fin que el tronco rebrote.

El análisis dasométrico del subsistema se describe a continuación. En el cuadro 11, aparecen las especies identificadas en el mismo. Si bien el subsistema refiere al cas (*Psidium friedrichsthalium*), por la predominancia de esta especie, en el mismo hay presentes diversas especies de árboles forestales, incluido el pejibaye; siendo el poró la especie con más presencia. En el subsistema se registran 250 árboles/ha.

Cuadro 11. Resultados del muestreo de árboles en el subsistema *cas-canela-plantas ornamentales* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Nombre común	Nombre científico	N° ind/ parc.	N° ind/ ha
Candelillo	<i>Senna spectabilis</i>	1	25
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	1	25
Quizarrá	<i>Nectandra sp.</i>	1	25
Lagartillo	<i>Xanthoxylum sp.</i>	1	25
Cedro amargo	<i>Cedrella odorata</i>	1	25
Carao	<i>Cassia grandis</i>	1	25
Poró gigante	<i>Erythrina poeppigiana</i>	2	50
Jobo	<i>Spondias mombim</i>	1	25
Pejibaye	<i>Bactris gasipaes</i>	1	25
Total		10	250

Por otra parte, en el cuadro 12 se muestra la distribución diamétrica de los árboles en el subsistema. Dicha distribución es propia de un bosque coetáneo, siendo la clase más 10-20 cm, en la cual se concentra la mayor cantidad de individuos, seguida la clase 20-30 cm.

Cuadro 12. Distribución diamétrica de árboles en el subsistema *cas-canela-plantas ornamentales* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Clase diamétrica (cm)	N° ind./parc	N° ind./ha
0-10	1	25
10-20	4	100
20-30	2	50
30-40	1	25
40-50	1	25
>50	1	25
Total	10	250

Por último, en el cuadro 13, se detallan las características de los individuos registrados en términos de su calidad, densidad de copa y estado sanitario. El 88% de los árboles de los árboles tienen fustes rectos, mientras que el 22% se encuentran torcidos. En relación con la copa, el 75% presentan copas abiertas, frente al 25 % que presenta copas medianamente densas. Este aspecto es importante, pues copas muy cerradas limitan el desarrollo de los cultivos de interés comercial.

En relación con el estado de salud de los árboles, es importante resaltar que el 90% se encuentran sanos y únicamente un 10% presentan algún daño o problema de salud.

Cuadro 13. Calidad y estado de los árboles presentes en el subsistema *cas-canela-plantas ornamentales* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Forma de fuste	No. Árboles	Densidad copa	No. Árboles	Estado sanitario	No. Árboles
R	175 (88%)	D	0 (0%)	S	225 (90%)
T	25 (22%)	M	50 (25%)	D	25 (10%)
MT	0 (0%)	A	150 (75%)	MD	
Total	200		200		250
R: recto		D: densa		S: sano	
T: torcido		M: media		D: con daños	
MT: muy torcido		A: abierta		MD: medianamente dañado	

3.2.1.3 Canela-pimienta jamaica-ornamentales-árboles maderables

Este subsistema alcanza un área de 0,952 ha, y además de los arbustos de canela, la pimienta jamaica, hay presencia de plantas ornamentales como bastón emperador, maracas, ginger, platanillas, calateas y bijaguas, además y árboles maderables. Dentro de estos últimos se encuentran árboles de especies como eucalipto, quizarrá, fruta dorada y guapinol, por mencionar

algunas. En la actualidad las plantas de jamaica son pocas en este bloque, sin embargo en un inicio eran muy abundantes.

Cuadro 14. Resultados del muestreo de árboles en el subsistema *canela-pimienta jamaica-ornamentales-árboles maderables* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Nombre común	Nombre científico	N° ind/parc.	N° ind/ha
Canela	<i>Cinnamomum verum</i>	11	275
Balsa	<i>Ocrotoma pyramidale</i>	3	75
Poró gigante	<i>Erythrina poeppigiana</i>	5	125
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	4	100
Fruta dorada	<i>Virola kosnii</i>	2	50
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	1	25
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	50
Rubiaceae	<i>Rubiaceae</i>	2	50
Alchornoque	<i>Alchornoque</i>	1	25
Canfin	<i>Tetragastris sp.</i>	1	25
Anona	<i>Anonaceae</i>	1	25
Quizarrá	<i>Nectandra sp.</i>	1	25
Gallinazo	<i>Schizolobium sp.</i>	1	25
Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>	4	100
Botarrama	<i>Vochysia ferruginea</i>	1	25
Roble sabana	<i>Tabebuia rosea</i>	1	25
Subtotal		41	1025

Cuadro 15. Distribución diamétrica de árboles y de doseles en el subsistema *canela-pimienta jamaica-ornamentales-árboles maderables* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Clase diamétrica (cm)	N° ind/parc.	N° ind/ha	Pisos de altura	%
0-10	22	550	Bajo (<10.6 m)	68
10-20	11	275	Medio (10.7-21.1 m)	10
20-30	2	50	Alto (>21.1 m)	22
30-40	5	125	Total	100
40-50	0	0		
>50	1	25		
Total	41	1025		

En el cuadro 14 aparecen registradas las especies de árboles con diámetros superiores a los 5 cm presentes en este bosque análogo. Las más abundantes son la canela con 275 individuos/ha; poró gigante con 125 individuos; guapinol con 100; eucalipto con 100, y balsa con 75 individuos /ha. En términos dasométricos (cuadro 15), el bosque parece presentar una distribución diamétrica más característica de un bosque discetáneo que coetáneo, en otras palabras, más individuos en las clases diamétricas inferiores y menos en las superiores; aunque es importantes indicar que dicha estructura está muy determinada por la amplia presencia de individuos de la canela.

En relación con los estratos, el 68% de los individuos se encuentran en el piso inferior del bosque, donde predomina la canela, mientras que el 22% en el piso superior donde se encuentran especies tales como poró, botarrama, gallinazo, quizarrá, entre otras. El restante 10% de los individuos están en el piso intermedio.

En relación con las características de forma, densidad de copa y salud de los árboles, estas aparecen en el cuadro 16. Se desprende de este cuadro, que el 51% de los individuos presentan una condición de forma torcida, 22% medianamente torcida, mientras que únicamente 37% son rectos. Este hecho se explica debida a la predominancia de los individuos de canela. Para los cuales no es una condición requerida una buena forma.

Cuadro 16. Calidad y estado de los árboles presentes en el subsistema *canela-pimienta jamaica-ornamentales-árboles maderables* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Forma de fuste	No. Árboles	Densidad copa	No. Árboles	Estado sanitario	No. Árboles
R	375 (37%)	D	200 (19%)	S	1025 (100%)
T	525 (51%)	M	450 (44%)	MD	0 (0%)
MT	125 (22%)	A	375 (37%)	D	0 (0%)
Total	1025 (100%)		1025 (100%)		1025 (100%)
R: recto		D: densa		S: sano	
T: torcido		M: media		D: con daños	
MT: muy torcido		A: abierta		MD: medianamente dañado	

En relación con la densidad de copas, es importante anotar, que el 44% de los individuos en este subsistema productivo poseen copas medianamente densas, 37% de los individuos que poseen copas amplias, mientras que únicamente 19% cuentan con copas densas. Esta condición de copas abiertas o no muy densas es una ventaja para las especies de interés comercial, las cuales requieren luz para su adecuado desarrollo.

Por último, el cuadro indica que el 100% de los individuos se encuentran sanos, o sea, no presentan daños mecánicos o sanitarios.

3.2.1.4 Guaraná-árboles maderables-plantas ornamentales y aromáticas

Este subsistema posee una extensión de 0.29 ha y está dominado por guaraná y plantas ornamentales y aromáticas (pachulí en su mayoría); pero también hay algunas especies de árboles maderables de gran importancia como quizarrá y laurel. En este bloque se midió la vegetación mediante 2 parcelas cuadradas de 100 m² cada uno.

En general, se aplica un manejo similar a cada bloque. En algunas áreas, de guaraná, por ejemplo, se aplicó abono tipo compost dos veces al año en los primeros 3 años después de su

establecimiento. También se realizan chapeas y rodajeas según el cultivo y se incorpora el material vegetal cortado al suelo con el fin de evitar el crecimiento de malezas. Además, en algunas ocasiones se realizan podas, principalmente en árboles que se usan como tutores poró y madero negro.

Cuadro 17. Resultados del muestreo de árboles en el subsistema *guaraná-árboles maderables-plantas ornamentales y aromáticas* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015

Nombre común	Nombre científico	N° ind/ parc	N° ind/ ha
Poró	<i>Erythrina poeppigiana</i>	5	125
Guaba	<i>Inga sp.</i>	4	100
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	3	75
Llama del bosque	<i>Sphatodeae campanulata</i>	3	75
Rubiaceae	<i>Rubiaceae</i>	3	75
Canela	<i>Cinnamomum verum</i>	2	50
Candelillo	<i>Senna spectabilis</i>	2	50
Protium	<i>Protium</i>	1	25
Papaturro	<i>Coccoloba sp.</i>	1	25
Fucshia	<i>Fucshia</i>	1	25
Quizarrá	<i>Nectandra sp.</i>	1	25
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	1	25
Total		27	675

En el cuadro 17 se detallan las especies y densidades del subsistema *guaraná-árboles maderables-plantas ornamentales y aromáticas*. El poró y la *Inga sp.*, son las especies forestales más abundantes con 125 y 100 /ha respectivamente. Le siguen laurel, llama del bosque y una especie de rubiaceae con 75 individuos/ha cada una. El restante de las especies cuentan con 50 o 25 individuos/ha cada una. Guaraná no aparece registrada en la pues esta especie es un bejuco.

En el cuadro 18, se muestra la distribución diamétrica de este bosque análogo. La misma es muy atípica pues si bien existe mayor cantidad de individuos en las primeras clases diamétricas que en las restantes, dos clases, 20-30 y 30-40 cm, no cuentan con individuos. Las clases restantes cuentan con individuos, pero en menor cantidad.

El cuadro 19 registra las características de los individuos presentes en el bosque. En relación con la forma, el 42% de los individuos 35% medianamente torcidos y 23% torcidos. En cuanto a la densidad de copa, 43% poseen copas densas, 10% medianamente densas, y 48% abiertas.

Cuadro 18. Distribución diamétrica de árboles y de doseles en el subsistema *guaraná-árboles maderables-plantas ornamentales y aromáticas* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Clase diamétrica (cm)	N° ind/parc	N° ind/ha
0-10	13	325
10-20	11	275
20-30	0	0
30-40	0	0
40-50	2	50
>50	1	25
Total	27	675

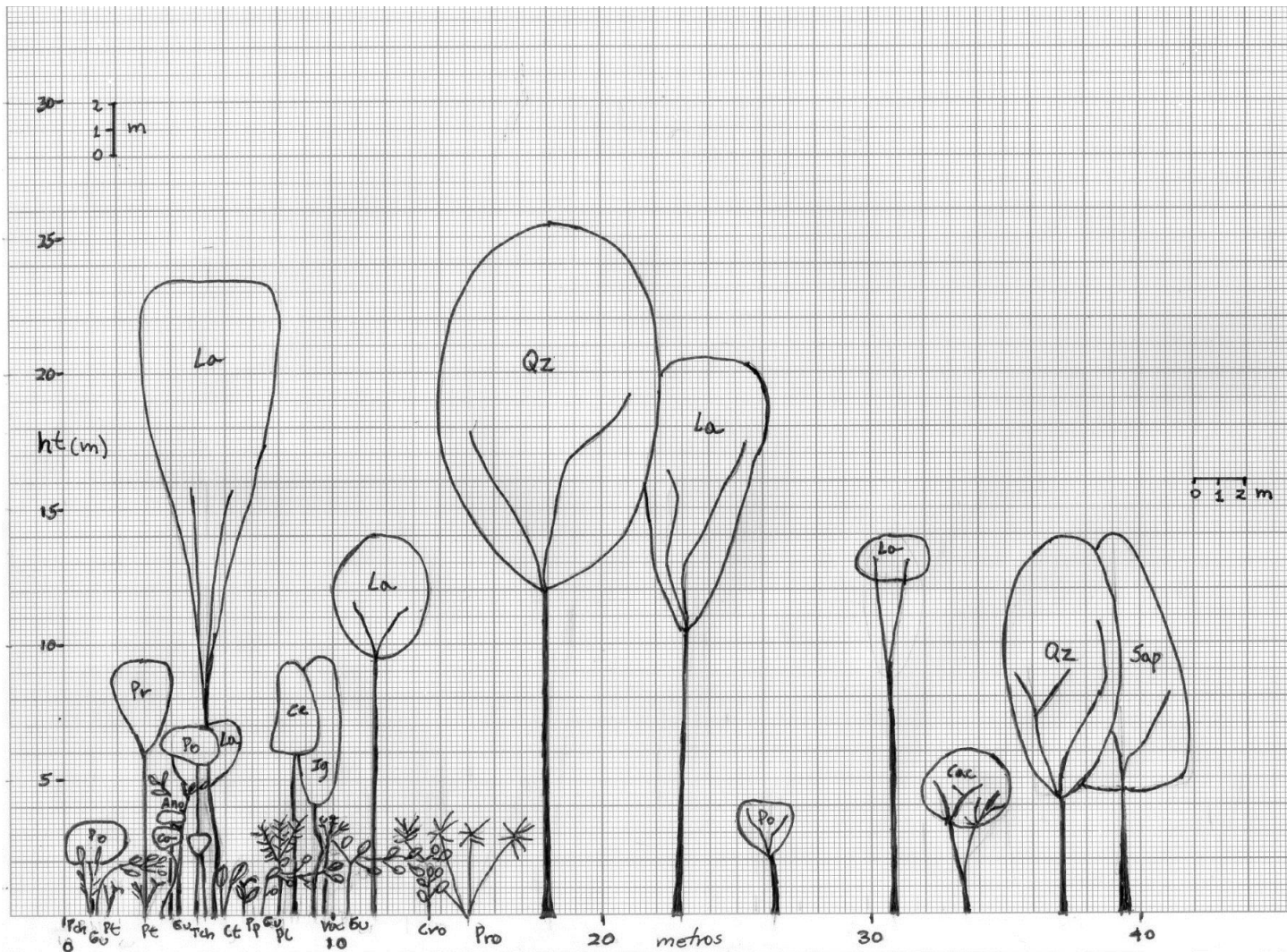
Pisos de altura	N° árboles	%
Bajo (<11.2 m)	20	74
Medio (11.3-22.3 m)	3	11
Alto (>22.3 m)	4	15
Total	27	100

Por último, en relación con el estado de salud de los árboles, el cuadro 19 indica que 76% de los individuos están sanos, mientras que un 12% aparecen medianamente dañados y 12% dañados o enfermos.

Cuadro 19. Calidad y estado de los árboles presentes en el subsistema *guaraná-árboles maderables-plantas ornamentales y aromática* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Forma de fuste	No. Árboles/ha	Densidad copa	No. Árboles/ha	Estado sanitario	No. Árboles/ha
R	275 (42%)	D	225 (43%)	S	500 (76%)
T	150 (23%)	M	50 (10%)	MD	75 (12%)
MT	225 (35%)	A	250 (48%)	D	75 (12%)
Total	650 (100%)		525 (100%)		650 (100%)
R: recto		D: densa		S: sano	
T: torcido		M: media		D: con daños	
MT: muy torcido		A: abierta		MD: medianamente dañado	

La figura 6, corresponde al perfil de una sección del subsistema *guaraná-maderables-ornamentales-aromáticas*, que se encuentra bajo manejo, o sea, en el cual se realizan labores de mantenimiento de las plantas de interés económico. En el perfil que cuenta con 40 metros de longitud, se levantaron todos los individuos con más de 3 cm de diámetro a la altura del pecho (*d*), sin embargo, en los primeros 15 metros del mismo, se efectuó el levantamiento de la vegetación inferior a ese diámetro, con el fin de conocer la organización y densidad de la vegetación del dosel inferior.



Nombre común	Nombre científico	Código
Ornamentales		
Bastoncillo	<i>Costus sp.</i>	Pch
Platanilla	<i>Heliconia sp.</i>	Pt
Bijagua	<i>Calathea sp.</i>	Ct
Bijagua morada	<i>Calatea sp.</i>	Bj
Papiro	<i>Cyperus papyrus</i>	Pro
Bastón de emperador	<i>Etilingera sp.</i>	Be
Ginger	<i>Alpinia sp.</i>	Gi
Árboles forestales		
Protium	<i>Protium sp.</i>	Pr
Poró	<i>Erythrina sp.</i>	Po
Anonillo	<i>Anonna sp.</i>	Ano
Uruquilla	<i>Trichilia sp.</i>	Tch
Croton	<i>Croton sp.</i>	Cro
Cedro amargo	<i>Cedrella odorata</i>	Ce
Guaba	<i>Inga spp.</i>	Ig
Quizarrá	<i>Ocotea</i>	Qz
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	La
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Gte
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	Es
Botarrama	<i>Vochishya ferruginea</i>	Bt
Pilón	<i>Hyeronima alchornoides</i>	Pi
Fruta dorada	<i>Virola kosmii</i>	Fd
Nogal	<i>Juglans sp.</i>	Ju
Lorito	Lorito	Lo
Frutales/especies		
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Cac
Vainilla	<i>Vanilla mexicana</i>	Va
Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Gu
Alophilus	<i>Alophilus sp.</i>	Alo
Canela	<i>Cinnamomun verum</i>	Ca
Mangostán	<i>Garcinia mangostana</i>	Ma
Otras		
Sapindaceae	Ni	Sap
Piper	<i>Piper sp.</i>	Pp
Palma	Ni	Pl
Lenguilla de vaca	Melastomataceae	Me
Moraceae	Ni	Mo
Rubia	Ni	Ru

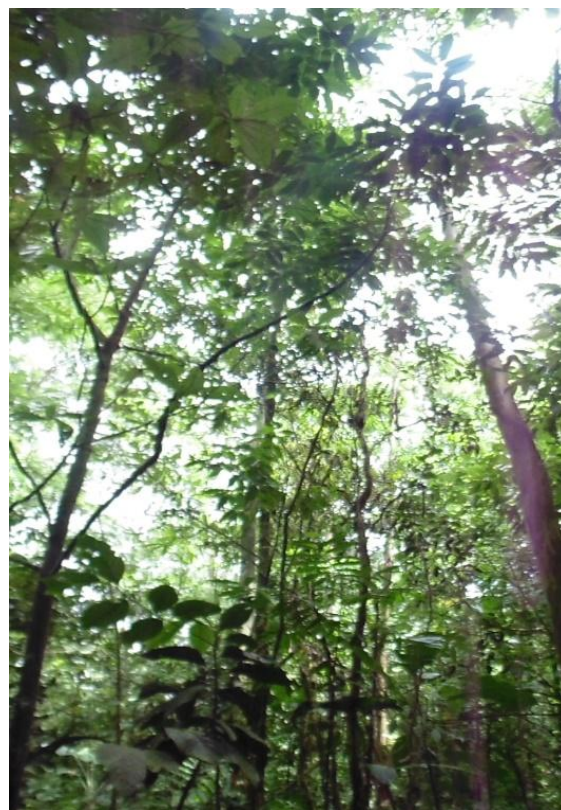
Figura 6: Perfil de una sección del subsistema guaraná manejado con maderables, ornamentales y aromáticas en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, Puntarenas. 2015.

Se desprende del perfil, que el dosel inferior del subsistema es muy denso. En el mismo, que apenas supera los 5 metros de altura, aparecen varios individuos de guaraná (*Paullinia cupana*), vainilla, canela, cacao; del mismo modo que individuos de ornamentales tales como *Costus sp.* y *Heliconia sp.*

Por arriba de los 5 metros de altura aparecen árboles de interés económico tales como laurel, cedro amargo, *Protium sp.* y quizarrá, y otras especies como poró e *Inga sp.*, concentrados en dos estratos, el intermedio que alcanza los 15 metros y el superior entre los 20-25 de altura.



Fotografía 2. Bloque de árboles maderables-canela-pimienta-jamaica. Se observa vegetación en distintos estratos, desde abundante regeneración hasta árboles maderables como el caso de eucalipto.



Fotografía 3. Se observa la diferenciación de los estratos verticales en el subsistema de árboles maderables-canela-pimienta-jamaica, así como la entrada de luz debido a que el dosel superior no es muy denso.



Fotografías 4 y 5. Los subsistemas de forestería análoga se caracterizan por su abundante regeneración en el dosel inferior, alguna introducida y otra espontánea. Se muestran dos de las especies encontradas, de la familia Rubiaceae y Costaceae, respectivamente.



Fotografías 6 y 7. Don Milo explica parte del proceso de la forestería análoga en el bloque de cas-canela-plantas ornamentales. En este subsistema son muy abundantes las plantas ornamentales, la canela y árboles frutales de cas y cítricos.



Fotografía 8. Guaraná de la es una planta originaria de la Amazonia, que posee la capacidad de extenderse horizontalmente a una altura no mayor de 3 metros, lo cual permite que su cosecha sea fácil de realizar.



Fotografía 9. Se observa la planta de guaraná y su inflorescencia. Las semillas de esta planta tienen propiedades medicinales.



Fotografía 10. Inflorescencia de una planta de guaraná pronta a la formación de los frutos.



Fotografía 11. Frutos de guaraná en maduración. El fruto se cosecha y se extrae su semilla, la cual es secada y luego molida para su comercialización en varias presentaciones.

3.2.2. Sistemas Agroforestales (SAF)

Como se indicó con anterioridad, en esta sección se analizan los sistemas agroforestales (SAF), que aunque pueden ser considerados bosques análogos, su menor complejidad y el asocio con menos componentes comerciales, los coloca en esta categoría.

3.2.2.1. Pejibaye-poró: este subsistema es muy pequeño, cuenta con una extensión de 1,320 m² y está dominado por plantas jóvenes de cacao y árboles de poró, no obstante hay presencia de regeneración espontánea de cacao, cardamomo, bijagua y platanilla, entre otras. El sistema está destinado esencialmente a la producción de **palmito de pejibaye**. Detalles del subsistema aparecen en el cuadro 10.

3.2.2.2 Nuez moscada-árboles maderables: este SAF abarca cerca de 0.29 ha y en él se encuentran algunos árboles maderables de gran tamaño de especies como espavel y laurel, así como otros de tamaño pequeño o en regeneración como laurel y poró. El árbol de mayor interés comercial en este subsistema es la nuez moscada, aunque en el mismo también se maneja el cultivo de guaraná.

La nuez moscada inicia su producción a los 8 años, y en la finca la familia extrae tres productos: semilla seca, macis (arilo) y aceite producido a partir de las hojas. En una sección más adelante se detallan aspectos del manejo de este y otros de los cultivos que se manejan en los bosques análogos como fuera de los mismos y en los SAF.

En el subsistema *nuez moscada-árboles maderables*, se registraron 725 individuos/ha, de los cuales la nuez moscada suma el 38% (275), le sigue en abundancia poró, *Protium sp.*, laurel, con 75 árboles/ha cada uno, y espavel, con 50 árboles/ha; las demás especies aparecen con 25 árboles/ha.

Cuadro 20. Resultados del muestreo de árboles en el subsistema *nuez moscada-árboles maderables* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Nombre común	Nombre científico	N° ind/parc	N° ind/ha
Bejuco	<i>Bejuco</i>	1	25
Poró	<i>Erythrina poeppigiana</i>	3	75
Peine de mico	<i>Apeiba sp.</i>	1	25
Otoba	<i>Otoba sp.</i>	1	25
Protium	<i>Protium sp.</i>	3	75
Melastomataceae	<i>Melastomataceae</i>	1	25
Nuez moscada	<i>Myristica fragrans</i>	11	275
Mangostán	<i>Garcinia mangostana</i>	1	25
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	3	75
Senna	<i>Senna spectabilis</i>	1	25
Pilón	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	25
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	2	50
Total		29	725

En relación con la distribución diamétrica de los individuos registrados en este SAF, este subsistema presenta una distribución propia de un bosque coetáneo (cuadro 21), la mayor parte de los individuos se concentran alrededor de la clase de 10-20 cm. No se registran árboles en las clases diamétricas de 30 a 50 cm, volviendo a aparecer individuos por arriba de los 50 cm. La presencia de estos árboles puede ser el resultado de árboles viejos que estaban en el sitio desde antes de establecerse el subsistema.

Cuadro 21. Distribución diamétrica de árboles y de doseles en el subsistema *nuez moscada-árboles maderables* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Clase diamétrica (cm)	N° ind./parc	N° ind/ha
0-10	9	225
10-20	15	375
20-30	3	75
30-40	0	0
40-50	0	0
>50	2	50
Total	29	725

Pisos de altura	%
Bajo (<16.8 m)	83
Medio (16.9-33.6 m)	10
Alto (>33.6 m)	7
Total	100

La organización de los estratos presentes en el subsistema es reflejo de la distribución diamétrica descrita antes; pues el 83% de los individuos se encuentran en el piso inferior de subsistema, lo cual concuerda con la presencia de la mayor parte de los individuos en las clases diamétricas inferiores. Un 10 % de los individuos están en el piso intermedio, mientras que únicamente el 7% de los individuos aparecen en el dosel superior.

Cuadro 22. Calidad y estado de los árboles presentes en el subsistema *guaraná-árboles maderables-plantas ornamentales y aromática* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Forma de fuste	No. árboles/ha	Densidad copa	No. árboles/ha	Estado sanitario	No. árboles/ha
R	550 (79%)	D	150 (22%)	S	675 (96%)
T	100 (14%)	M	100 (15%)	MD	25 (4%)
MT	50 (7%)	A	425 (63%)	D	0 (0%)
Total	700 (100%)		675 (100%)		700 (100%)
R: recto		D: densa		S: sano	
T: torcido		M: media		D: con daños	
MT: muy torcido		A: abierta		MD: medianamente dañado	

Por último, en el cuadro 22 se registra la forma, densidad de copa y estado de salud de los árboles levantados en el subsistema. Como se observa el 79% de los árboles presentan buena forma, 7% están medianamente torcidos, mientras que un 14 % se encuentran torcidos. En relación con su

densidad de sombra, el 63% de los árboles presenta copas abiertas, mientras que 22% posee copas cerradas, y 15% medianamente densas.

Por último, en relación con el estado de salud de los árboles, se extrae que el 96% de los árboles se encuentran sanos y únicamente 4% están enfermos o presentan algún daño en su fuste.

3.2.2.3. Mangostán-canela-árboles maderables: este bloque posee un área de 1.59 ha, el cual en un inicio era utilizado para sembrar cultivos asociados (pe., canela-jamaica, vainilla-pimienta). No obstante, en 2001 se sembraron 60 árboles de mangostán, los cuales ya están en edad de cosecha. Los frutos que se cosechan se destinan al autoconsumo y venta en la tienda. Los principales árboles maderables que se encuentran en este bloque son laurel y pilón, aunque también se encuentran otros como poró, higuérón y lorito.

El cuadro 23 resume la composición del subsistema con *d* superiores a los 5 cm. Se contabilizan 1,525 individuos/ha, lo que sugiere una alta densidad en el subsistema. De esa cantidad, 725 corresponden a laurel, 100 a pilón, 75 a poró, 75 a mangostán, 75 a higuérones, 75 espaveles y 75 a loritos. Con menor frecuencia aparece el restante de las especies forestales. Asociados con éstas también aparecen individuos de canela y nuez moscada.

Cuadro 23. Resultados del muestreo de árboles en el subsistema *mangostán-canela-árboles maderables* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015

Nombre común	Nombre científico	Nº ind/parc.	Nº ind/ha
Canela	<i>Cinnamomum verum</i>	2	50
Nuez moscada	<i>Myristica fragrans</i>	1	25
Poró	<i>Erythrina poeppigiana</i>	3	75
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	29	725
Pilón	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	4	100
Fruta dorada	<i>Virola kosnii</i>	1	25
Mangostán	<i>Garcinia mangostana</i>	3	75
Annonaceae	<i>Annonaceae</i>	1	25
Melastomataceae	<i>Melastomataceae</i>	2	50
Higuérón	<i>Ficus sp.</i>	3	75
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	3	75
Madero negro	<i>Gliricida sepium</i>	1	25
Lorito	<i>Lorito</i>	3	75
Balsa	<i>Ocrhoma pyramidale</i>	2	50
Trichilia	<i>Trichilia sp.</i>	1	25
Candelillo	<i>Senna spectabilis</i>	1	25
Guachipelin	<i>Diphysa robinoides</i>	1	25
Total		61	1525

La distribución diamétrica de los árboles y de los doseles se describen en el cuadro 24. El subsistema presenta una distribución diamétrica tipo J invertida; la mayoría de los individuos se

encuentran en las clases diamétricas inferiores y conforme aumenta la categoría diamétrica se reduce el número de árboles.

En relación con los doseles, el 49% de los individuos se localizan en el dosel intermedio del subsistema, mientras que el 31% está en el inferior. Únicamente un 20 % de los individuos se encuentra en el dosel superior.

Cuadro 24. Distribución diamétrica de árboles y de doseles en el subsistema *mangostán-canela-árboles maderables* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015

Clase diamétrica (cm)	Nº ind./ parc	Nº ind./ ha	Pisos de altura	%
0-10	30	750	Bajo (<10.8 m)	31
10-20	22	550	Medio (10.9-21.7 m)	49
20-30	7	175	Alto (>21.7 m)	20
30-40	1	25	Total	100
40-50	1	25		
Total	61	1525		

En el cuadro 25, se describe por su parte la calidad de los fustes de los árboles, la densidad de copas y el estado de salud de los mismos. El 52% de los árboles son rectos y 23% y 22% están torcidos o medianamente torcidos de manera respectiva. En relación con la densidad de copas, el 41% exhibe copas densas, frente a un 28% y 31% que presentan copas medianamente densas y abiertas respectivamente.

En términos del estado de salud de los árboles, el mismo cuadro indica que el 84% están sanos o no presentan daños, 10% están enfermos o dañados, mientras que 7% están medianamente dañados o enfermos.

Cuadro 25. Calidad y estado de los árboles presentes en el subsistema *mangostán-canela-árboles maderables* en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, 2015.

Forma de fuste	No. árboles/ha	Densidad copa	No. árboles/ha	Estado sanitario	No. árboles/ha
R	800 (52%)	D	600 (41%)	S	1275 (84%)
T	375 (23%)	M	400 (28%)	MD	100 (7%)
MT	350 (22%)	A	450 (31%)	D	150 (10%)
Total	1525 (100%)		1525		1525
R: recto		D: densa		S: sano	
T: torcido		M: media		D: con daños	
MT: muy torcido		A: abierta		MD: medianamente dañado	

En la figura 7, se presenta el perfil de subsistema *mangostán-canela-árboles maderables*, el cual del mismo modo que los anteriores cuenta con una longitud de 40 metros. Como se aprecia en el

perfil, hay presencia de árboles en todos los pisos o estratos del subsistema, con predominio de árboles de laurel en el intermedio y superior, aunque no así en el inferior.



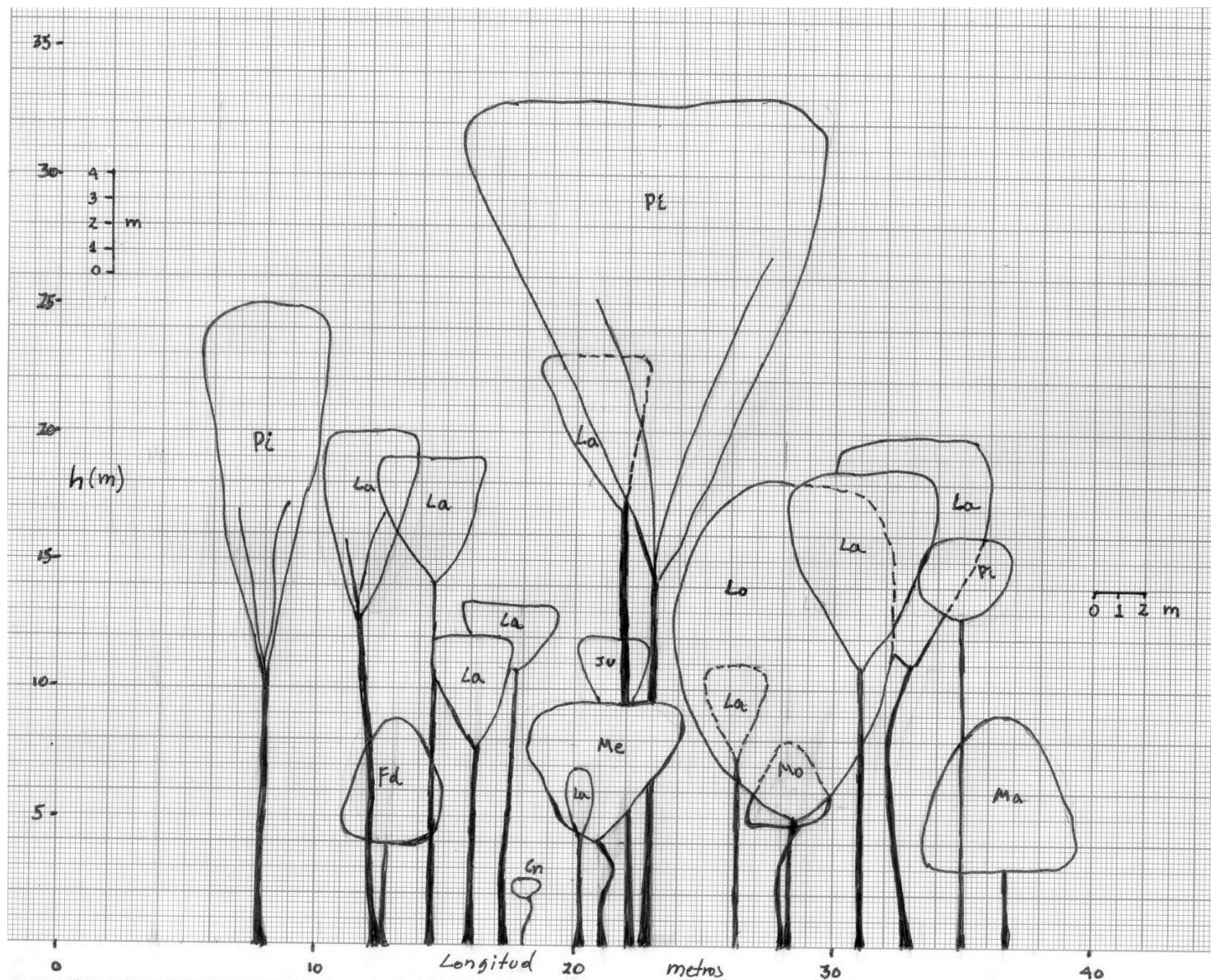
Fotografía 10. Árbol de nuez moscada (*Myristica fragrans*). Como se observa, es un árbol con mucha ramificación, lo cual genera mucha densidad de sombra.



Fotografía 11. Don Milo muestra el fruto de nuez moscada, del cual se aprovecha el arilo, que es empleado para la elaboración de las distintas recetas, principalmente postres, y la semilla. De las hojas de este árbol también se extraen aceites esenciales.

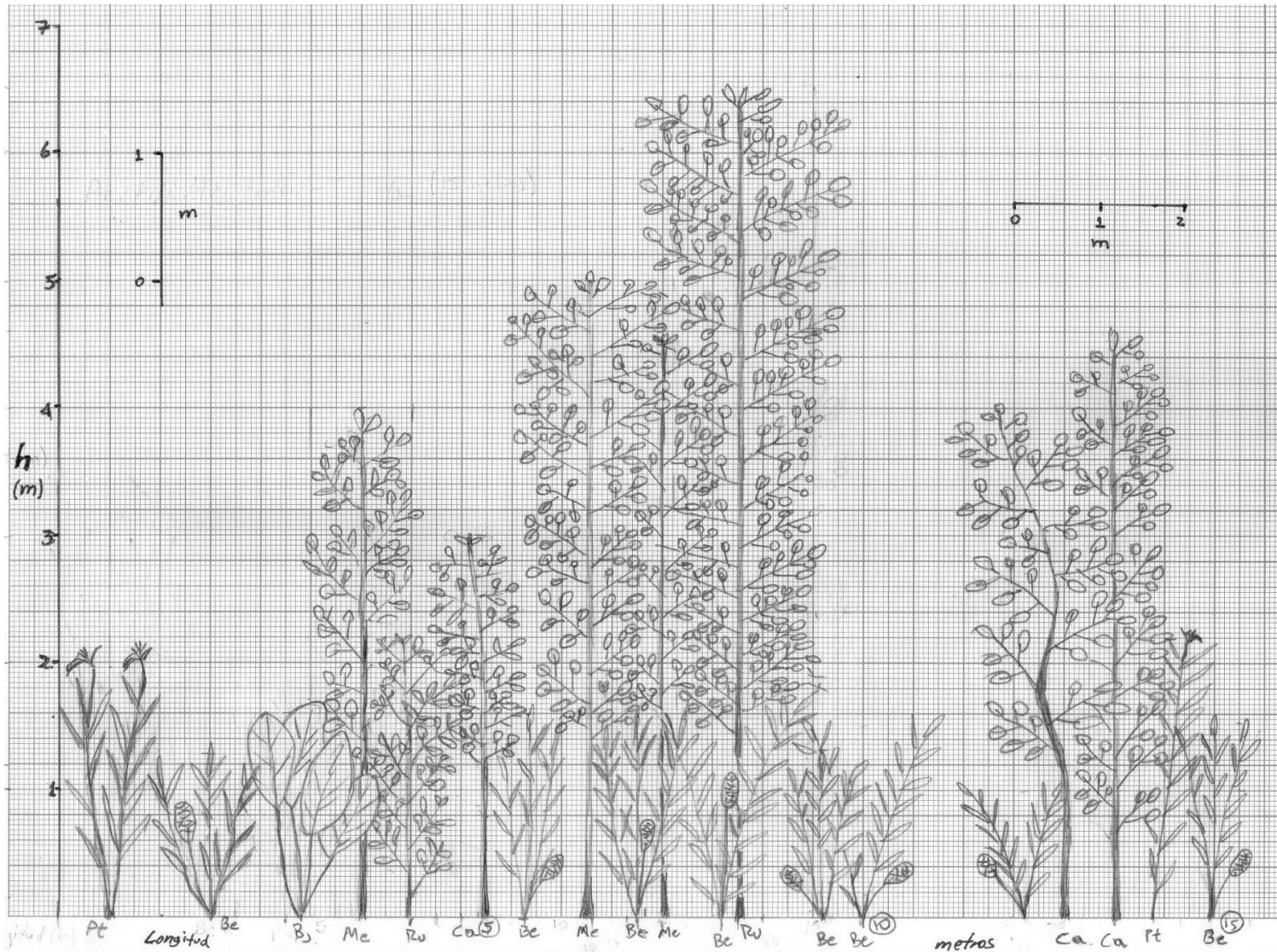
En el piso superior del subsistema dominan los árboles de pilón, aunque se alternan con individuos de laurel también de menor altura. Como se aprecia en dicho perfil, las copas de laurel son relativamente abiertas o estrechas, mientras que las de pilón son amplias y densas.

Por la alta abundancia de vegetación que se presenta en este subsistema, se efectuó un perfil de la vegetación con *d* menores a los 5 cm y cuya extensión es de 15 metros (figura 8). Este permitió caracterizar la composición, la abundancia y su distribución en el perfil del subsistema. En el dosel inferior predominan los individuos de especies de ornamentales como platanillas, bastones de emperador y bijaguas; los que en su conjunto apenas superan los 2 metros de altura. Con una altura superior a la anterior y hasta un poco menos de los 7 m, aparecen individuos de especies de la familia melastomataceae, rubiaceae y de cacao. La distancia promedio entre plantas es de aproximadamente 78 cm.



Nombre común	Nombre científico	Código
Ornamentales		
Bastoncillo	<i>Costus sp.</i>	Pch
Platanilla	<i>Heliconia sp.</i>	Pt
Bijagua	<i>Calathea sp.</i>	Ct
Bijagua morada	<i>Calatea sp.</i>	Bj
Papiro	<i>Cyperus papyrus</i>	Pro
Bastón de emperador	<i>Etilingera sp.</i>	Be
Ginger	<i>Alpinia sp.</i>	Gi
Árboles forestales		
Protium	<i>Protium sp.</i>	
Poró	<i>Erythrina sp.</i>	Po
Anonillo	<i>Anonna sp.</i>	Ano
Uruquilla	<i>Trichilia sp.</i>	Tch
Croton	<i>Croton sp.</i>	Cro
Cedro amargo	<i>Cedrella odorata</i>	Ce
Guaba	<i>Inga spp.</i>	Ig
Quizarrá	<i>Ocotea</i>	Qz
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	La
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Gte
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	Es
Botarrama	<i>Vochishya ferruginea</i>	Bt
Pilón	<i>Hyeronima alchomoides</i>	Pi
Fruta dorada	<i>Virola kosnii</i>	Fd
Nogal	<i>Juglans sp.</i>	Ju
Lorito	Lorito	Lo
Frutales/especies		
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Cac
Vainilla	<i>Vanilla mexicana</i>	Va
Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Gu
Alophilus	<i>Alophilus sp.</i>	Alo
Canela	<i>Cinnamomun verum</i>	Ca
Mangostán	<i>Garcinia mangostana</i>	Ma
Otras		
Sapindaceae	Ni	Sap
Piper	<i>Piper sp.</i>	Pp
Palma	Ni	Pl
Lenguilla de vaca	Melastomataceae	Me
Moraceae	Ni	Mo
Rubia	Ni	Ru

Figura 7: Perfil de una sección del subsistema mangostán-canela-maderables en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, Puntarenas. 2015.



Nombre común	Nombre científico	Código
Ornamentales		
Bastoncillo	<i>Costus sp.</i>	Pch
Platanilla	<i>Heliconia sp.</i>	Pt
Bijagua	<i>Calatea sp.</i>	Ct
Bijagua morada	<i>Calatea sp.</i>	Bj
Papiro	<i>Cyperus papyrus</i>	Pro
Bastón de emperador	<i>Etilingera sp.</i>	Be
Ginger	<i>Alpinia sp.</i>	Gi
Árboles forestales		
Protium	<i>Protium sp.</i>	
Poró	<i>Erythrina sp.</i>	Po
Anonillo	<i>Anonna sp.</i>	Ano
Uruquilla	<i>Trichilia sp.</i>	Tch
Croton	<i>Croton sp.</i>	Cro
Cedro amargo	<i>Cedrella odorata</i>	Ce
Guaba	<i>Inga spp.</i>	Ig
Quizarrá	<i>Ocotea</i>	Qz
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	La
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Gte
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	Es
Botarrama	<i>Vochishya ferruginea</i>	Bt
Pilón	<i>Hyeronima alchornoides</i>	Pi
Fruta dorada	<i>Virola kosnii</i>	Fd
Nogal	<i>Juglans sp.</i>	Ju
Lorito	Lorito	Lo
Frutales/especies		
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Cac
Vainilla	<i>Vanilla mexicna</i>	Va
Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Gu
Alophilus	<i>Alophilus sp.</i>	Alo
Canela	<i>Cinnamomun verum</i>	Ca
Mangostán	<i>Garcinia mangostana</i>	Ma
Otras		
Sapindaceae	Ni	Sap
Piper	<i>Piper sp.</i>	Pp
Palma	Ni	Pl
Lenguilla de vaca	Melastomataceae	Me
Moraceae	Ni	Mo
Rubia	Ni	Ru

Figura 8. Perfil de una sección de sotobosque del subsistema mangostán-canela-maderables en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, Puntarenas. 2015.



Fotografía 12. Esta es una imagen del sotobosque en el subsistema mangostán-maderables-ornamentales; el subsistema es menos biodiverso que otros. Además de árboles de mangostán se aprecian ejemplares de plantas ornamentales.



Fotografía 13. Se observa una planta de vainilla con su correspondiente tutor de poró. La producción de vainilla se remonta muchos años atrás en la finca, y aparece cultivada en diversos subsistemas de producción y es uno de los cultivos más importantes de la misma.

3.2.2.4 Manejo de cultivos más importantes

Dando que en casi todos los SAF o BA levantados aparecen algunas especies en común cuya producción es muy relevante desde el punto de vista productivo y comercial para la familia Bekins-Lezama, en esta siguiente sección se realiza una breve descripción de su manejo. No obstante, aspectos particulares del mismo también aparecen descritos en el cuadro 10.

a. Frutales

Aparte de los árboles frutales mencionados como mangostán y cas, en la finca se producen otras frutas como guanábana, mamón chino, cítricos y cocos, entre otros más. La mayoría de estos se encuentran dispersos en la finca por lo que el manejo es poco. La producción se destina al autoconsumo y a la venta en algunos casos.

b. Vainilla

La vainilla es una planta que se encuentra dispersa en distintos sitios de la finca y se requiere de un manejo tanto de esta como del tutor que la sostiene. A los tutores, que usualmente son de poró, se le aplican podas en los meses de setiembre y octubre para lograr que tenga hojas en la época seca, y a la vainilla se le cortan algunas raíces cada 2 meses con el fin que la planta baje la altura de donde va trepando. La cosecha se obtiene en noviembre y diciembre. En cuanto al mercado, una parte se vende por medio de las vainas secas tanto cerradas como abiertas y otra parte se macera para hacer extractos.

Una vez cosechada se llevan las vainas y se hierben a 80 °C por 3 minutos, se envuelven en manta de algodón y se pone en estañón, por 22 horas. Al día siguiente se coloca 2 horas al sol sin manta (este proceso de sudoración y sol se realiza durante tres semanas todos los días). En este proceso seleccionan las vainas por el tamaño. Cuando se va cumpliendo la mitad de la deshidratación, se continúa el proceso de secado y se continúa seleccionando la vaina de acuerdo a su tamaño. Cuando están secas, se colocan en rollos de acuerdo a tamaño de vainilla, se envuelven en el papel encerado y los colocan en hieleras durante 3 meses, después de esto se pueden vender. Este proceso se llama añejamiento. De los rollos se tienen dos calidades: la primera es la vaina seca cerrada y la segunda es la vaina abierta, estas últimas se utilizan en maceración para extractos (corresponde a un 15-20% del total de la producción).

c. Pimienta

De este cultivo se obtienen diversos productos como lo pimienta negra y blanca, aceite y pimienta verde en aceite de oliva. En cuanto al manejo, se aplica la poda cuando la planta alcanza unos 60 cm de altura y se realiza 2 veces al año. Al tutor se le realiza la poda 3 veces al año. El fruto se obtiene durante dos meses en un año.

La cosecha se prolonga en el año por 2 meses. Los productos que se obtienen son aceite, pimienta negra y blanca seca, pimienta verde en aceite de oliva. El proceso postcosecha consiste en hervir la pimienta por 3 minutos a 80 °C, luego se seca por 5 días. El primero, segundo y tercer día se desgrana de forma manual. Se zarandea para dejar la primera calidad (se pierde parte de la producción si el grano estaba verde, lo que significa que le falta madurar). Se reserva en campo parte de la cosecha para sacar pimienta blanca, esta no se hierbe, se deja en agua en movimiento durante 5 días y periódicamente se desgrana de forma manual para quitar la cascara, y luego se seca durante 4 días. Don Milo juega con la producción que tiene anualmente, estado de madurez y la cantidad almacenada que tenga para definir los productos que sacará.

d. Guaraná

Una vez/año bajan el bejuco que ha trepado los árboles. Las plantas se cosechan 4 años después de plantadas. La cosecha dura 1 mes. El guaraná recibe un proceso de fermentación, para lo cual se amontona la semilla de un día para otro. Luego se hace el secado al sol y al horno, que dura cuatro días. Luego se elimina cáscara con un pilón.

Una vez eliminada la cáscara se pasa al tostado, que consiste en cocinar a fuego lento hasta que llegue al punto y se muele con molino manual. De aquí se obtiene guaraná en polvo. Todo el proceso dura cerca de diez días.

e. Canela

La canela es un cultivo relativamente rústico que soporta y requiere algo sombra para su desarrollo, de modo que es ideal en sistemas agroforestales o de forestería análoga. La canela se encuentra asociada en diferentes subsistemas de la finca; aunque en algunos es mucho más abundante, como por ejemplo en los subsistemas *cas-canela-plantas ornamentales* y *canela-pimienta jamaica-ornamentales-árboles maderables*.

La primera cosecha de la canela se realiza a los 3 años después de sembrados los árboles. Para cosechar se corta todo el árbol a 15 cm de altura, se aprovecha tanto el tronco como el follaje. La corta permite que el árbol rebrote y al año se realiza una poda para que el árbol mantenga unos 6 ejes. Además, se eliminan las ramas. Los rebrotes que se cosecha debe tener un *d* de 5 cm. La corteza interna se pela con cuchillo (si la persona no tiene experiencia debe raspar la corteza para no incluir cambium en canela). De las 26 tucas/día/persona que se cosechan, se obtienen 13 kg de material verde.

El material verde se fermenta envolviendo el producto en bolsas por 30 horas. Para luego pasar el material a la fase de secado, la cual se realiza en la secadora. El material no puede secarse al Sol. A los 2,5 o 3 días, le mismo ya está listo para su venta u otro procesamiento. La mejor calidad se escoge para vender en astilla y los pequeños pedazos se muelen. La hoja se utiliza para producir té, esta se seca por 4 días o se utiliza para extraer la esencia, y otra se utiliza para extraer aceite. La producción verde pasa de 13 kg a 6 kg secos.

f. Cardamomo

Una vez cultivada las plantas de cardamomo se les deben realizar por lo menos 3 rodajeas/año, de manera simultánea con las abonadas y chapeas generales. Al mismo tiempo se eliminan las hojas que se secan en época seca.

La primera cosecha del cardamomo se obtiene a los 3 años, y se efectúa entre setiembre y diciembre. Se va cosechando poco a poco, fruta y semilla sazona. Para seleccionar la cosecha se debe tener experiencia. El secado se realiza durante 3 días y luego el material se zarandea, para sacar dos clases; la primera es la que se vende en grano, mientras que la segunda es para consumo de la casa.

g. Cúrcuma

La cúrcuma es un cultivo anual. Se inicia con la preparación del suelo, haciéndose eras de 1 m siguiendo las curvas de nivel. Inmediatamente después de hechas las eras, se procede a abonar el suelo, con la aplicación de abono orgánico por encima de las eras antes de sembrar. La siembra se hace en un mismo sitio por dos años y luego se deja descansar el suelo. Se siembran los rizomas madres a 20 x 60 cm entre calles. Las deshierbas se realizan dos veces antes de cosecha.

La primera cosecha se realiza 9 meses después de establecido el cultivo. Se cosecha una vez/semana durante trece semanas. Una persona puede sacar 30 kg verdes en 5 horas/día. El manejo de los rizomas de la cúrcuma se hace simultaneo a la colecta de rizomas; se lava eliminando raíces y tierra. Luego se hierven las rizomas por 5 minutos a 80°C para eliminar el crecimiento vegetativo y producir un producto uniforme en cuanto a tiempo de secado, el cual dura 15 días secando 60 kg verdes. se obtienen dos productos, aceite y en polvo para curry.

h. Jengibre

De manera similar a la cúrcuma, para su cultivo se hacen eras cada 60 cm, y se plantan los rizomas cada 25 cm. Los sitios de siembra deben contar con al menos un 20% de sombra. El cultivo del jengibre se hace en los subsistemas análogos y en la huerta.

Dentro de estos subsistemas se hacen 3 deshierbas anuales de forma manual y con machete, aprovechando las chapias generales de éstos. Las abonadas anuales son 3. La cosecha se realiza cada febrero, se arranca, se elimina raíces de rizomas y se lava en la pila, para luego pasar al secado, por espacio de 3 semanas. Los productos que se obtienen son: el rizoma verde, rizoma seco y en polvo.

i. Patchulí

El patchulí es una planta con una historia muy larga en la industria de la perfumería mundial. Después de su siembra, se realiza la primera deshierba a los dos meses; después se realiza una segunda deshierba, dejando que la planta se tupa todo lo que pueda, para limitar el crecimiento de malezas.

La cosecha consiste en la corta de los primeros cinco nudos de las ramitas de las plantas. Una persona puede cosechar 15 kg en 5 horas. El secado se realiza todos los días, secando esos 15 kg al 50% por 3 días en el secador. De allí pasan a un manteado y le mantienen esa humedad, y va repitiendo ese proceso con cada carga de 15 kg que entra al secador alcanzar 60 kg. Con esa cantidad se lleva el material a la destiladora de aceites esenciales. Los productos que se obtienen del patchulí son aceite esencial y material para hacer el popurrí.

El popurrí es una mezcla de varias plantas, a saber, patchulí, zacate de limón, flor de ilan-ilan, astillas de canela, cardomomo (segunda), flor de avejoncillo y hoja de citronela. Estos productos se pican en pedazos pequeños y se colocan en un contenedor y se les agrega aceites esenciales, se almacenan por un mes para su posterior empaque.

j. Zacate limón

El zacate de limón se propaga por ápice radical, para ello se siembra en la cámara de germinación para enraizar durante 22 días. Luego se trasplanta a bolsa por 2 meses, y de allí se trasplanta al campo para su siembra, la cual se realiza en el mes de abril de forma intercalada a 2 x 2 m con otros productos. Se siembra en cepa de forma directa en el campo.

La eliminación de malezas se hace con las rodajeas generales. Se hacen dos cosechas anuales, en época lluviosa, y la primera se hace a los 6 meses de sembrada. El material que se cosecha es la rama. Cada rama se deshoja y se mantiene secando durante un día. Los productos que se extraen son aceite, y zacate limón seco del mismo modo como lo hacen con la juanilama, el orégano y la menta.

k. Nuez moscada

Nuez moscada es un árbol dioico, la cosecha se obtiene a partir de los 8 años, llega a su máximo de producción a los 45 años y continúa hasta los 100 años. Son 5 productos los productos que se pueden extraer; semilla seca, macis (o arilo), aceite esencial de la hoja, aceite de macis y semilla. Sin embargo, en la finca se trabaja los primeros tres.

La cosecha se prolonga por tres meses, y se recogen las semillas caídas cada 2 días. Antes del secado se separa el arillo de la semilla y se secan por separado, el macis dura 3 días para su secado completo y la semilla requiere 8 días.

l. Pimienta-jamaica

De la pimienta- jamaica se extraen cuatro productos: te medicinal de la hoja seca, para pérdida de peso y apetito y dolor de estómago; en especie que es la semilla para hacerla molida (se usa en la preparación de postres); esencias de la hoja de jamaica, y aceite del fruto secado.

3.2.2.5 *Regeneración espontánea en los subsistemas analizados*

Con el propósito de conocer la composición y abundancia de la regeneración natural inferior existente en todos los bosques análogos y sistemas agroforestales presentes en la finca, se efectuó un muestreo de dicha vegetación.

El muestreo arrojó para el bosque análogo (BA) *guaraná manejado con maderables, ornamentales y aromáticas* una densidad cercana a las 18,650 plantas/ha; de 14,850 plantas/ha para el *SAF mangostán-maderables-ornamentales*, 13,525 plantas/ha para el *BA canela-pimienta jamaica-ornamentales-árboles maderables*, 8,600 plantas/ha para el *BA naranjal-ornamentales-maderables*:8,600, y 6,175 plantas/ha para el *SAF nuez moscada-maderables*.

Se deduce de los valores anteriores, que las densidades son en términos generales muy altas, salvo para los dos restantes subsistemas productivos, que en todo caso, superan las 2,000 plantas/ha.

En el *SAF pejibaye-poró* son las plantas aromáticas las dominantes, mientras que en los restantes subsistemas son las plantas ornamentales las más dominantes, seguido de los individuos de especies forestales. En importante resaltar que la categoría *Otras especies* acumulan una abundancia muy importante en los *BA Canela-pimienta jamaica- maderables*, y *Guaraná-maderables-ornamentales*, y en el *SAF mangostán-ornamentales-maderables*.

Cuadro 26. Composición y abundancia de la regeneración natural en todos los bosques análogos y sistemas agroforestales levantados en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Tipo de regeneración	BA Cas-canela-ornamentales		SAF Pejibaye-poró		BA Naranjal-ornamentales-maderables		BA Canela-pimienta jamaica- maderables		SAF mangostán-ornamentales-maderables		SAF nuez moscada-maderables		BA Guaraná-maderables-ornamentales	
	Plantas/ parcela	Plantas/ ha	Plantas/ parcela	Plantas/ ha	Plantas/ parcela	Plantas/ ha	Plantas/ parcela	Plantas/ ha	Plantas/ parcela	Plantas/ ha	Plantas/ parcela	Plantas/ ha	Plantas/ parcela	Plantas/ ha
Árboles forestales	13	325			109	2.725	83	2.075	98	2.450	77	1.925	36	900
Ornamentales	24	600	14	350	193	4.825	207	5.175	279	6.975	52	1.300	158	3.950
Aromáticas	1	25	54	1.350									40	1.000
Medicinales									4				7	175
Canela-jamaica-nuez moscada	16	400			1	25	32	800	28	700	31	775	6	150
Palmas	7	175					2	50	24	600	3	75	2	50
<i>Teobroma cacao</i>	3	75	10										2	50
Musáceas	12	300	1	25										
<i>Bactris gasipaes</i>			13	325										
Abundante cantidad especies de Asteraceae	X	X												
Guaraná (<i>Paullinia cupana</i>)													21	525
Otras especies	7	175	3	75	41	1.025	217	5.425	165	4.125	84	2.100	474	11.850
Total	83	2.075	95	2.125	344	8.600	541	13.525	598	14.850	247	6.175	746	18.650

SAF: sistema agroforestal / **BA:** bosque análogo

Ornamentales: platanillas, bijaguas, calateas, bastón de emperador, bastoncillo de emperador maracas, aves del paraíso, ginger, *Costus sp.*,p

Aromáticas y medicinales: zacate de limón, citronela, pachulí, orégano, guaraná, cúrcuma, jengibre, menta, tomillo, chile picante, cardamomo, juanilama, achiote, entre otros.

Árboles forestales: diversidad de especies nativas y algunas exóticas.

Musáceas: diversidad de especies, incluidas las silvestres.



Fotografía 14. Se observa como la planta de vainilla mantiene una altura considerable de tal manera que se facilite la cosecha y no afecte al tutor.



Fotografía 15. Se observan las vainas que se cosechan de la planta de la vainilla. La primera cosecha se realiza a los 3 años de haberse establecido la planta y las demás cosechas nueve meses después de ser polinizada manualmente año con año.



Fotografías 16. En las imágenes se muestran de algunas de las plantas utilizadas para la elaboración de aceites esenciales como cúrcuma, patchouli, citronela, zacate de limón, entre otras, y que se encuentran en un sendero interpretativo que se emplea para realizar recorridos con visitantes nacionales o extranjeros.



Fotografía 17. Estas es un nuez moscada madura, se aprecia la semilla con su arilo y la testa o cáscara del mismo.



Fotografía 18. Una muestra de los arilos y semillas de la nuez moscada madura y recién cosechada. Cada parte es un producto particular que tiene usos particulares también.



Fotografía 19. Frutos recién cosechados del cardamomo. Después de 3 días de secado se extrae la semilla zarandeando el material. La primera calidad se vende empacada y la segunda es para consumo familiar.



Fotografía 20. Estas son las vainas maduras y secas de la vainilla, la cual puede ser empacada así para su venta, o emplearse para la extracción del aceite esencial.



Fotografía 21. Doña Ester y don Milo preparando achiote en pasta.



Fotografía 22. Productos ya elaborados: cardamomo, zacate de limón, pimienta, cúrcuma, achiote, chile picante, astillas de canela.

3.2.3 Arrozales

El arroz se produce tanto en suelo anegado como en suelo bajo condiciones normales en huerta. En el primer caso se realiza deshierba cuando se requiere y conforme crece el arroz se sube el nivel del agua; además en la época de floración se elimina el agua. Don Milo menciona que después de la cosecha del arroz anegado, en los suelos se agrega barro junto con rastrojos de la cosecha y vetiver para evitar erosión y volver a sembrar arroz nuevamente.



Fotografías 23 y 24. En la primera fotografía se muestra el terreno en forma de terrazas previo al cultivo del arroz. En la segunda se observa el cultivo del arroz ya establecido en el suelo anegado. Alrededor de las terrazas anegadas hay vegetación, especialmente de vetiver, con el fin de soportar las mismas y evitar la erosión. Generalmente se obtienen dos cosechas anuales del cultivo, y la producción en su mayoría se destina al autoconsumo.



Fotografía 25. Vista de los arrozales para autoconsumo en terrazas y terrenos anegados.



Fotografía 26. Producción de arroz dentro del área de la huerta en condiciones de secano, en un suelo que fue quemado previamente, y establecido bajo el método de la mandala.

3.2.4 Huerta-Vivero

Forman parte de este subsistema la huerta y el vivero de plantas medicinales principalmente. En la huerta se producen cultivos como jengibre, cúrcuma, chile picante, tiquizque, yuca, frijoles, arroz, citronela, pepino, ayote, camote, albahaca, y árboles frutales como limón y arazá. En cuanto al manejo de la huerta, primeramente se nivelan los sitios y se hacen eras de 1 metro de ancho, y se aplica compost dos veces al año según el cultivo.

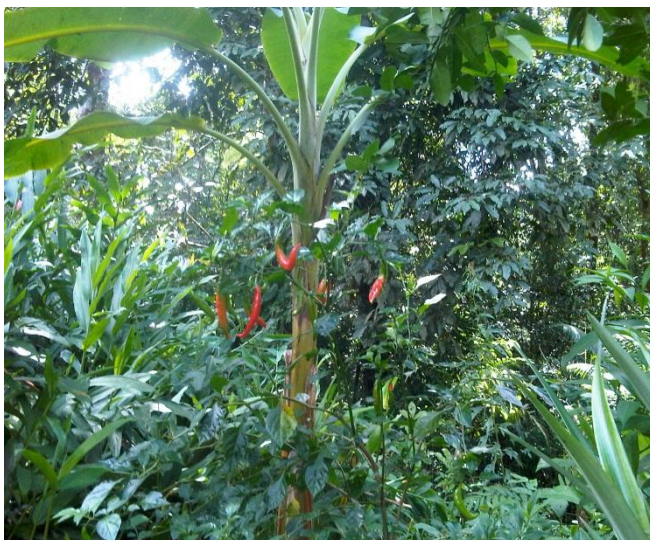
En el caso del vivero, la producción depende del plan anual elaborado por don Milo. La semilla proviene de la misma finca. El vivero tiene una capacidad de 200 plantas. Se produce, principalmente, orégano, juanilama, zacate de limón y menta. La reproducción se realiza mediante estacas, que tardan cerca de 22 días para su prendimiento, para luego ser trasplantadas a bolsa por un período de 2 meses. La siembra en campo se hace en abril y se intercala con otros cultivos.



Fotografía 27. Se observa una huerta preparada bajo el método de la mandala para la siembra de arroz



Fotografía 28. Don Milo explica el proceso de establecimiento del vivero. Mediante rótulos se explica la importancia de contar con un vivero en una finca integral y con bosques análogos.



Fotografía 29. El chile picante es otro de los cultivos que recibe procesamiento en la finca. Este es secado y empacado para su venta.

3.2.5 Bosques naturales

Como se indica en el cuadro 6 (figura 6), la finca cuenta con 84 ha (91% del área total de la finca), destinada a la protección de los bosques naturales con que cuenta, y que en su mayoría se localizan en la partes altas de la misma sobre Fila Marucha. Estas áreas están dedicadas a la protección de fuentes de agua, biodiversidad y suelos; razón que llevó a la familia a someterlos al **Pago de Servicios Ambientales (PSA) en la modalidad de protección.**

3.3 Aceites esenciales

Para la elaboración de aceites esenciales se utilizan extractos de plantas como: orégano, menta, ilang ilang, jengibre, cúrcuma, zacate de limón, citronella, jamaica, nuez moscada, hoja de canela, pimienta negra, pachuli, albahaca y mandarina ácida. En la mayoría de las plantas lo que se cosecha son las hojas o ramas, o flores como el caso del ilang-ilang y el rizoma en el caso de jengibre y la cúrcuma. En algunas ocasiones no es necesario cosechar por dos años seguidos debido a que se cuenta con producto suficiente almacenado del año anterior.



Fotografía 30. Don Milo y Esteban, su hijo, están recolectando el material que ha sido secado al Sol para su siguiente procesamiento. En este caso se trata del zacate de limón.



Fotografía 31. Se observa el proceso de extracción del aceite por parte de don Milo, así como las aguas florales. Este es el último paso donde se filtra el aceite para luego ser envasado.



Fotografía 32. Se muestran los aceites debidamente envasados y de la forma en que se venden. Estos son previamente almacenados por un periodo de 3 meses en un lugar seco y oscuro con el fin de aumentar la calidad del aroma.

La cosecha de las plantas para su procesamiento se realiza en época seca y el material vegetativo es procesado en distintos estados de secado o verdes (dependiendo de la especie). El método utilizado es el de destilación al vapor. En este proceso cada producto aromático se calienta y sale de forma gaseosa junto con el vapor para luego pasar al condensador donde se enfría este vapor y se obtiene agua floral y el aceite esencial. Posteriormente se da el proceso de separación de estos productos y el aceite pasa a ser filtrado y se obtiene el producto final.

Como se indicó anteriormente, en la fabricación de los aceites esenciales se utiliza el método de destilación al vapor, para lo cual utilizan leña de la misma finca para operar la pequeña caldera con la que producen vapor de agua. No se utiliza agua clorada, sino que pura de nacimiento. Esa agua entra en el evaporador cuya función es hervir el agua para producir vapor, ese vapor sale de evaporadora y entre en el estañón donde se encuentra en productor por la parte de abajo. Ese vapor que está a 100°C calienta el producto aromático, sean flores, cascara, rizoma u hojas. Cuando el producto llega a 100°C, empieza a salir el aceite del producto en forma gaseosa en conjunto con el vapor. El vapor sube junto con la extracción de aceite y entre al condensador. La función del condensador es enfriar el vapor y lo convierte en dos productos: agua floral y el otro el aceite esencial.

Cuando sale del condensador entra el separador, cuya función es separar el agua floral y separar el aceite esencial. Algunos productos tienen su densidad específica más pesada que el agua y otros más livianos. Entonces el aceite se hunde o flota. Cada 15 minutos se abre la llave para sacar el aceite que flota. Este aceite se pasa por separadora final y luego se pesa para saber si está mermando la producción, esto porque cada producto tiene su tiempo de extracción que va desde una hora hasta 18 horas. El producto final se filtra en un papel de filtro para limpiar el aceite. Este aceite se almacena en un frasco en un sitio seco a oscuras sin aire y sin agua por 3 meses. Esto hace que se aumente la calidad del aroma.

3.4 Oferta turística y educativa

Desde su llegada a la localidad de Londres de Quepos, la familia Bekins-Lezama de una u otra forma ha estado relacionada con el turismo; de hecho, muchos años atrás cuando tenían su tienda en Quepos (20 años), los principales compradores de sus productos eran los turistas extranjeros. Cuando trasladaron la Tienda La Botánica a la finca, lo hicieron pensando en ofrecer sus productos a los turistas extranjeros y nacionales que visitan los atractivos de la comunidad. El traslado de la tienda a la finca significó una reducción del exceso de trabajo y permitió darle empleo a tres familias de la comunidad. La comunidad es frecuentada por agroturismo educacional, turismo rural y turismo de aventura.

La oferta de la finca no solo gira alrededor de la tienda La Botánica, sino que cuando los turistas lo desean, hacen recorridos por la finca de manera guiada. Para ello la finca dispone

de tres cabinas para alojar los visitantes. Por otra parte, la finca cuenta con una oferta sostenida de cursos en el campo de la forestería análoga, de modo que las cabinas permiten hospedar a los participantes en dichos cursos. Para lo mismo la finca posee un salón de trabajo en el cual se realizan las actividades de formación.

3.5 Tecnologías e innovaciones tecnológicas en la finca

Como se observa en el cuadro 6, la finca aplica muchas innovaciones o tecnologías, las cuales han ayudado a mejorar la producción.

Tal vez la innovación tecnología más relevante con que cuenta la finca, son los bosques análogos (BA), los cuales no solo representan la principal fuente de generación de materia prima en la finca, y por ende de recursos económicos, sino que se constituyen en una forma sustentable de manejar los sistemas de producción. Además, son un espacio práctico para la capacitación de técnicos y productores. Otra de las tecnologías más llamativas de la finca, es la elaboración de aceites esenciales a partir de plantas que se cultivan en la misma finca. La familia cuenta con todo el equipo e infraestructura para llevar a cabo este proceso y don Milo menciona que es una de las actividades a las que le ha dedicado más tiempo.

Además, existen otras prácticas que se aplicaban antes en la finca pero que ahora no se hacen o se aplican con menos frecuencia. Una de ellas es la recuperación de suelos a través de pilas de compost en el campo. Se mezclaban algunas plantas (gavilana, hombre grande, poró, entre otras) con materiales (boñiga, ceniza y otros) en cada parcela por medio de pilas. El proceso tardaba unos 8 años y después de eso no era necesario aplicar más abonos.

El uso del agua como barrera para controlar el ingreso de insectos y otros organismos a las infraestructuras es una tecnología de bajo costo y de comprobada efectividad. Otras dos tecnologías llamativas son el cultivo de arroz anegado en terrazas y la bioingeniería del vetiver para la retención de diques y evitar la erosión de los suelos.

Cuadro 27. Tecnologías e innovaciones empleadas en la producción y manejo de la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Tecnologías	Detalle
Bosques análogos	Los bosques análogos se consideran una fase superior de la Agroforestería, pues lo que se busca es alcanzar un sistema productivo, regido por la dinámica de los ecosistemas naturales, pero con un alto componente económico.
Uso de la fórmula fisionómica del bosque primario y de evaluación ecológica	La fórmula permite comparar a través del análisis de brecha, qué hace falta en las parcelas de la finca para alcanzar la fisionomía del bosque primario. Se evalúa la ecología del sistema, tanto a nivel del suelo, componente vegetal, aves, y otros animales para definir los componentes que deben ser introducidos según la fórmula fisionómica, o los procesos ecológicos que deben ser reorientados.
Abonos orgánicos mejorados	Incorporación de componente vegetales con propiedades biopesticidas en los compost para el control de organismos: hombre grande, sornia, madero negro, gavilana y las plantas aromáticas como canela, zacate limón, citronela, albahaca perenne y orégano, más el agregado del sedimento de las barreras de agua.
Recolección de sedimentos de las barreras de agua	Cada 6 meses se recurre a la colecta de los sedimentos que se acumulan en los canales (barreras de agua) para incorporarlos una vez seco al compost.
Cultivo de arroz anegado en terrazas	Se establecen pailas o estanques para el cultivo del arroz en gradientes o terrazas. El agua se desplaza por gravedad de una pila a otra a través de una zanja madre y en los pasos se planta vetiver para retener los sedimentos que moviliza el agua. Cada pila tienen 2 entradas de agua y dos salidas, una de ellas es para que el agua baje en serie a la próxima pila y la otra es que puede controlar independientemente cada pila produciendo o no, a diferentes etapas de crecimiento del arroz.
Bioingeniería del vetiver	Se utiliza el vetiver para amarrar los suelos en los bordes de los diques de las pilas para el cultivo de arroz. De esta manera se evita la erosión de los suelos y de los diques.
Uso alternativo de abonos verdes con hojarasca en la base de las plantas	Se colecta la materia orgánica en las áreas de cultivo dentro del bosque análogo y se coloca en la base de los cultivos. De manera alterna se corta del monte entre las plantas y se coloca en la base de las mismas. La finca opera como una fábrica de materia orgánica.
Elaboración de aceites esenciales de plantas aromáticas	Uso de sistema de destilación a vapor para extraer esencias volátiles (o aceites esenciales) de las plantas aromáticas de la finca.
Uso de madero negro de las cercas para la generación de vapor en la hornilla de la planta de aceites	Se utiliza leña de madero negro cosechado de las cercas de la finca, por su calidad y con el fin de tener una huella de carbono cero.
Secadora de plantas aromáticas con calor solar pasivo y leña	Se secan plantas en la mañana con el calor solar de los techos colectores (pintados de negro), y en la tarde cuando llueve se utiliza el secado con leña. Se aprovecha el calor acumulado en los pisos de concreto y piedra.
Marca propia para las especias y los aceites esenciales	Cuentan con una marca reconocida por la gente que adquiere el producto directamente en la finca.
Barreras de agua para el aislamiento de construcciones	La mayoría de las construcciones de la finca se encuentran rodeadas de canales por los cuales circula agua (por gravedad), y cuya función es evitar el paso de insectos, arácnidos, comejenes y otros organismos hacia las construcciones. Es un sistema natural de control.

IV. DIMENSIÓN FINANCIERA

4.1. Ingresos y costos en la producción

En el cuadro 28 se presentan resumidamente los resultados de análisis financiero de la finca para un ciclo productivo anual. En los anexos se incluyen de manera detallada los ingresos y costos de cada actividad para cada subsistema productivo. Como se aprecia en el cuadro, los aceites esenciales son los que generan la mayoría de las utilidades de la finca, la actividad representa el 54,42% de las utilidades totales de la finca. Le siguen en orden de importancia la canela (17,4%), el cardamomo (9,9%), la menta-orégano-juanilama con 8,5%. Los otros cultivos y actividades representan porcentajes menores de utilidad.

Cuadro 28. Resumen de ingresos y costos de las actividades productivas de la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Subsistema o actividad productiva	Componente	Ingresos totales/año (colones)	Costos totales/año (colones)	Utilidad/año (colones)	% de las utilidades totales
Arroz anegado	Arroz y raíz de vetiver	115.000	129.102	-14.102	-0,10
Bosques análogos	Servicio ecosistémico	0.0	452.865	-452.865	-3,80
Pimienta	Pimienta	30.188	452.865	-422.677	-3,70
Guaraná	Guaraná	336.000	75.750	260.250	2,20
Canela	Canela	2.820.000	737.500	2.082.500	17,40
Cardamomo	Cardamomo	1.714.286	525.250	1.189.036	9,90
Mangostán	Mangostán	100.000	23.000	77.000	0,60
Nuez moscada	Nuez moscada	500.000	91.800	408.200	3,40
Cúrcuma	Cúrcuma	674.600	661.850	12.750	0,10
Jengibre	Jengibre	792.000	121.200	670.800	5,59
Patchulí	Patchulí	5.000	47.250	-42.250	-0,35
Menta-orégano-juanilama	Menta-orégano-juanilama	2.071.429	1.053.475	1.017.954	8,49
Chile	Chile	342.857	84.100	258.757	2,16
Aceites esenciales	Canela, orégano, albahaca, citronela, patchulí, juanilama, nuez moscada, pimienta, zacate limón, romero, menta, jengibre	8.340.000	1.811.893	6.528.107	54,42
TOTAL		17.841.359	6.267.899	11.996.137	100,00

Algunas actividades generan utilidades menores pero positivas, mientras que algunas pocas presentan valores negativos, como son los bosques análogos, la pimienta y el arroz. Sin embargo, la cuantía de dichas actividades es baja, de modo que su efecto sobre la rentabilidad de la finca también es baja. Además, los bosques análogos generan beneficios indirectos que no están siendo valorados. El caso del arroz es particular, porque además de aprovechar un recurso altamente disponible en la finca como es el agua, el arroz que es orgánico y para autoconsumo.

La pimienta es un cultivo que se encuentra en este momento empezando su producción. Por último, si bien el patchulí genera más costos que ingresos, su cuantía es baja.

El desempeño de la finca en general es muy buena, y está ligado a las actividades más rentables, las cuales están conectadas fuertemente con la oferta turística local. La forma de producción a través de los bosques análogos es un valor agregado al cual la familia le puede sacar mucho más ingresos.

4.2. Fuerza de trabajo

La mayor parte de las actividades productivas de la finca son ejecutadas por los integrantes del núcleo familiar, a saber, finca don Milo, doña Ester y Esteban. En el soporte informático también participa Vivian. No obstante, ocasionalmente son contratados algunos vecnos para realizar trabajos de campo.

4.3. Recursos tierra, equipo y otros factores de la producción

Si bien es cierto, los productores no tienen pensado vender la finca, una estimación hecha por ellos refleja el posible valor de la finca, tal y como se aprecia en el cuadro 29. En el mismo se incluye la estimación de las dos propiedades con que cuenta la familia en la localidad de Londres.

Cuadro 29. Estimación económica realizada por los productores de la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Finca	Superficie (ha)	Superficie utilizada (ha)	Valor (\$/ha)	Valor total (\$/ha)
Finca 1	12.0	12.00	80000	960,000
Finca 2	80.0	80	80000	6;400,000
TOTAL	92.0	92.00		7;360,000

Por otro lado, la finca cuenta con equipo e infraestructura que es esencial en el proceso productivo. Destaca la planta de procesamiento, la cual se utiliza para la elaboración de los aceites esenciales, la cual posee una capacidad de procesamiento de 500 litros. Además, otra infraestructura importante es la tienda (La Botánica), ya que es el principal punto de venta de la finca y en ella se encuentran todos los productos de la finca. Aunque no menos importantes son el salón o aula de capacitación, el albergue para visitantes y la casa de huéspedes.

Cuadro 30. Herramientas, equipos e infraestructura disponible en la finca integral Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Rubro	Detalle	Cantidad	Característica
Equipo	Secadora de leña	1	
	Destilador	1	
	Equipo de laboratorio		
	Computadoras	2	
	Impresora	2	
	Vehículo	1	
	Motoguadaña	2	
Infraestructura	Salón de capacitación	1	Con capacidad máxima de 20 personas
	Planta de procesamiento	1	Para procesamiento de 500 litros de aceites
	Oficina	1	
	Albergue equipado	1	Con capacidad para 9 personas
	Tienda La Botánica	1	
	Bodega-depósito madera	1	
	Casas	2	
	Casa de huéspedes	1	Con capacidad para un grupo familiar pequeño
Herramientas carpintería- albañilería	Kit herramientas de campo	1	Machetes, palas, picos, azadón, palines, tijeras de poda, sierras o rabos de zorro.
	Kit herramientas de carpintería y albañilería	1	



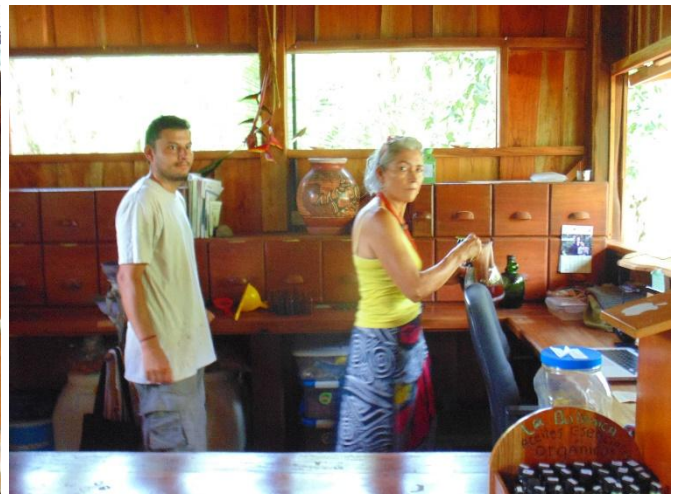
Fotografía 33. En esta instalación se encuentra una aula para la realización de actividades de capacitación, se encuentra también el secador de leña y el pequeño laboratorio para la elaboración de los aceites esenciales.



Fotografía 34. En esta imagen se muestra la hornilla de leña para alimentar la caldera de vapor de agua, y destiladora utilizada para la elaboración de los aceites esenciales.



Fotografía 35 y 36. La Botánica es la tienda y principal punto de venta de la finca. Según explican los productores, al haber incursionado el turismo en la comunidad hace algunos años ha ayudado a un mayor desarrollo en las fincas. Don Milo menciona que mantiene alianzas con empresas tour-operadoras con el fin de que los turistas visiten la finca, específicamente a la tienda.



Fotografía 37. La finca cuenta con un albergue para alojar turistas y personas que llegan a capacitarse en Forestería Análoga.

4.4. Comercialización de productos

La producción de la finca cuenta con dos mercados. El primero corresponde a la Tienda La Botánica. Esta se creó en el 2014, se encuentra en la misma finca sobre la carretera principal. En dicha tienda se comercializan sus productos: aceites esenciales, paquetes especies secas de canela, pimienta y chile. Mezclas de especies como chile powder, curri; potpourri (mezcla de plantas secas aromáticas y se les agregan un aceite). Extracto de vainilla, arreglos flores, artesanía del pueblo, raíz de violeta, frutas, hierbas medicinales secas. El horario de funcionamiento es de lunes a sábado de 9 am a 6 pm. Generalmente en la Tienda suele estar Esteban o doña Ester.

El segundo mercado lo constituyen los compradores directos, a los cuales se les entrega el producto por lo general en Quepos.

V. Balance actual y futuro de la finca

5.1. Análisis FODA

A continuación se presenta un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de la finca, elaborado conjuntamente con los integrantes de la familia Bekins Lezama (cuadro 31).

Como se extrae del cuadro 31, son muchas las fortalezas identificadas por la familia en su finca. La calidad de los recursos disponibles, su biodiversidad y en particular los subsistemas productivos por los cuales ha optado la familia para la producción son algunas de las fortalezas más relevantes. No menos importantes resultan la participación de la familia, la identificación de los colaboradores con la filosofía productiva, el manejo del inglés y el contar con un punto de venta propio en la finca.

Entre las oportunidades más importantes son los vínculos externos internacionales y nacionales, el estar en una zona con una alta oferta turística, y la posibilidades de mercado para sus productos.

Las debilidades más significativas para la finca son la alta demanda de mano de obra para el mantenimiento de las áreas productivas, frente a una limitada disponibilidad de mano de obra local (amenaza). Otra debilidad es la limitada oferta de productos para el autoconsumo tales como verduras y hortalizas, y el acentuado incremento de la sombra en los subsistemas productivos, debido a poco manejo, el cual está afectando la producción de cultivos agrícolas que demanda más luz.

Cuadro 31. Análisis FODA de la finca Fila Marucha en Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Calidad de la tierra y otros recursos: tierra muy fértil, alta producción de biomasa.	Poseen vínculos con instituciones reconocidas a nivel mundial, lo que les permite colaborar en conjunto con capacitaciones, conocer experiencias a nivel mundial y mercadeo de productos.	Limitados recursos para contratación de mano de obra.	Poca mano de obra de calidad que hay en la zona.
Finca con suficiente agua y un buen sistema de abastecimiento.	Posibilidades para la exportación de aceites esenciales.	Las condiciones biofísicas del sitio demandan mucha mano de obra para el mantenimiento de las áreas.	Cambio en el clima está causando mayor cantidad de precipitación e inundaciones que afectan producción de finca y comunidad.
La topografía de la finca facilita la producción, cuenta con bastantes sitios planos.	Cuentan con investigaciones realizadas por universidades.	Limitada oferta de productos para el autoconsumo, faltan de verduras y hortalizas.	Reducción de la ganadería en la localidad puede afectar el suministro de estiércoles y por ende de abonos orgánicos.
Finca constituye un modelo integrado y sostenible de producción.	Mercado hotelero es potencial para colocar productos de aceites esenciales.	Incremento de la sombra en los subsistemas productivos debido al poco manejo de la misma está afectando la producción de varios cultivos.	Presencia de cazadores en la zona que meten perros a la finca.
La diversidad de los diseños productivos permite obtener diversidad de productos.	Potencial turístico de la zona abre la oportunidad de ofrecer turismo agroecológico.		El MINAE limita la cosecha de árboles en la finca, pese a haber sido plantados o establecidos por ellos mismos.
Diversidad productiva de la finca permite competir con la fluctuación de los productos.	Uso de redes sociales y Web para la publicidad de la finca.		
Dan un valor agregado a la producción.	Posibilidad de vender carbono al mercado voluntario.		
Cuentan con un punto de venta en su propia finca.	Tienen un mercado para los productos no tradicionales		
Familia y trabajadores externos comparten los mismos ideales de conservación y protección del ambiente.	No existen intermediarios en la comercialización de sus productos. Tienen una integración vertical del mercadeo.		
Toda la familia es bilingüe			
Participación activa de un hijo en la finca.			

Por último las amenazas más serias a las que se enfrenta la finca son: reducción de la actividad de la ganadería en la localidad, que puede afectar el suministro de estiércoles para la elaboración de abonos orgánicos; la presencia de cazadores en la zona que meten sus perros a la finca. Una amenaza es que el MINAE limita la cosecha de árboles en la finca, pese a haber sido plantados o establecidos por ellos mismos.

5.2. Proyectos futuros

Los proyectos futuros previstos por la familia en el corto y mediano plazo se detallan en el cuadro 32. Como se observa, los proyectos de corto plazo están en su mayoría asociados al aumento de la producción de la finca para expandir su mercado; así como a una oferta turística especializada en el agroturismo rural y educativo.

En el mediano plazo, los proyectos están asociados a la creación de un centro de capacitación en los temas de prioridad de la finca y venta de servicios de asesoría en el campo de la forestería análoga.

Cuadro 32. Análisis FODA de la finca Fila Marucha en Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015

N°	Plazo
Corto plazo	
1	Apertura de algunas áreas para aumentar la producción y cubrir otros mercados de escala pequeña.
2	Aumento de la producción de aceites que va de la mano con el proyecto de aumento de la producción de materia prima.
3	Aumento de la producción del vivero para vender productos en botánica y en servicios de asesoría de forestería análoga
4	Ofrecimiento de tours agro-educativo para turistas nacionales e internacionales en la finca.
5	Creación de una línea de productos como bolsos de mercado y delantales con marca de botánica.
Mediano y corto plazo	
6	Creación de un centro de capacitación en la finca en temas como agricultura biodinámica, certificación participativa, guías turísticos, nutrición para la comunicación; forestería análoga y apicultura como opción de fomentar especies nativas. Para esto requieren de financiamiento para instalarlo y dar 4 talleres al año.
7	Venta de servicios de asesoría sobre diseño e instalación de bosques análogos.

5.3 Perspectivas de la familia

Para don Milo y doña Ester la finca representa un estilo de vida que ellos mismos han logrado desarrollar con factores simbióticos a la naturaleza y sociedad. Esto ha dado como resultado buena salud y vida sin estrés y paz interior. Además, ha permitido ofrecer a sus hijos un sitio sano para su vida. También piensan que la finca es un organismo viviente y se sienten satisfechos de lo que hacen porque consideran que la naturaleza es generosa y devuelve de alguna manera lo que han hecho por ella.

Con respecto a los proyectos futuros, don Milo se ve trabajando por mucho más tiempo en la finca y piensa que la finca va a llegar a ser un sitio demostrativo tanto para productores como para la población en general. Además considera que la finca en un futuro puede ser una organización familiar sin fines de lucro.

Por su parte doña Ester proyecta la finca alrededor de un estilo de vida distinto, meditando bastante y educando a la gente interesada en el tema. También piensa que los jóvenes son los que tienen que cambiar la mentalidad y ver lo que se hace bien o mal a la naturaleza y a sus vidas.

VI. CONCLUSIONES

1. La finca Marucha cuenta con un amplia diversidad de subsistemas productivos, suma diez, de los cuales, cuatro corresponden bosques análogos (BA) y tres a sistemas agroforestales (SAF). Los subsistemas productivos y la infraestructura de la finca suman cerca de 8 ha.
2. El bosque natural constituye el subsistema más importante de la finca en términos de extensión, pues cubre el 91% de la tierra (84 ha), y se encuentra principalmente en la parte alta de la Fila Marucha, siendo su función esencial la protección del suelo, agua y biodiversidad.
3. La propuesta de bosques análogos tiene su máxima expresión en esta finca, la cual ha transitado desde hace muchos años hacia esta propuesta productiva, y por ello forma parte de la RIFA (Red Internacional de Forestería Análogo).
4. En la finca se producen más de 30 productos provenientes de los distintos subsistemas productivos, los cuales en su mayoría están dirigidos hacia el mercado. Destacan las plantas aromáticas-medicinales, como orégano, juanilama, menta, zacate limón, citronela, albahaca, patchulí; cultivos como vainilla, canela, pimienta, pimienta-jamaica, guaraná, cardamomo, cúrcuma, jengibre, chile picante y nuez moscada, y plantas ornamentales. También se cultiva una amplia diversidad de frutales, siendo las más comunes cas, arazá, mangostán y cítricos; así como musáceas y raíces y tubérculos, para el mercado y el autoconsumo.
5. Los productos estrella de la finca, son las plantas aromáticas; la vainilla, canela, pimienta, pimienta-jamaica, guaraná, cardamomo, cúrcuma, jengibre, chile picante, nuez moscada, y los aceites esenciales elaborados de la mayoría de los cultivos citados.
6. Por la existencia de los bosques análogos, los sistemas agroforestales y el bosque natural, el componente forestal tiene un enorme predominio en la finca Fila Marucha. El análisis del componente forestal en casi todos los subsistemas productivos arroja la presencia de árboles maderables, que en términos generales exhiben una buena calidad y buen estado de salud.
7. La finca se caracteriza por hacer el procesamiento de una buena parte de sus productos, y en diferentes niveles de acabado, desde el secado al sol o en secadora de leña, hasta la destilación de los aceites esenciales. La mayor parte de los productos procesados en la finca son empacados y envasados con su propia marca.

8. La finca evolucionó en el manejo de los suelos desde la propia producción de estiércoles para la elaboración de abonos orgánicos, a una forma de manejo más natural del mismo utilizando la hojarasca y desechos vegetales de la finca. Los BA y los SAF hoy no demanda abonamiento, pues son capaces e ciclar la mayoría de los nutrientes mediante mecanismos naturales.
9. La finca genera muchos de los productos de autoconsumo familiar, como tubérculos, frutas, musáceas y algunas verduras y hortalizas, aunque no son suficientes según las expectativas de la familia.
10. Los integrantes de familia tienen una importante participación en las actividades productivas y administración de la finca, aunque con diferente intensidad de dedicación.
11. Los aceites esenciales son los que generan la mayoría de las utilidades de la finca, la actividad representa el 54,42% de las utilidades totales de la finca. Le siguen en orden de importancia la canela (17,4%), el cardamomo (9,9%), la menta-orégano-juanilama con 8,5%.
12. La finca cuenta con alrededor de 12 innovaciones tecnológicas, las cuales están relacionadas en su mayoría con la propuesta productiva de forestería análoga y el procesamiento local de productos.
13. Los productos de la finca poseen su propio mercado local, éstos se comercializan con su propia marca y en la tienda La Botánica. Este mercado se ha ido ganando un espacio particular en la comunidad, especialmente con el turismo nacional e internacional que visita la zona.
14. La finca posee una oferta turístico-educativa propia, asociada al modelo de producción de la forestería análoga y cuenta con atractivos propios para ampliar su oferta turística. Además, posee instalaciones para albergar a sus visitantes.
15. Don Milo y doña Ester visualizan la finca como un estilo de vida diferente y más allá de un simple negocio, en el cual logran un balance armónico con la naturaleza, y que les provee salud y una vida sin estrés y con paz interior.

VII. LITERATURA CITADA

1. Alvarado, A; Raigoza, J. 2012. Nutrición y fertilización forestal en regiones tropicales. San José, Costa Rica. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo.
2. Bertsch, F. 2003. Absorción de nutrimentos por los cultivos. Asociación Costarricense de las Ciencias del Suelo (ACCS). San José, Costa Rica. 307 p.
3. De Melo, E y Haggar, J. 2004. ¿Cómo analizo y manejo los árboles en mi cafetal?. En: Antología para el taller Manejo ecológico de la finca Integral con énfasis en Caficultura sostenible en pequeñas fincas. CEDECO-CATIE, San José, Costa Rica. sp.
4. Esquivel, A; Brenes, J; Alvarenga S. 2015. Guía para la producción: Semilla clonal de chayote (*Sechium edule* Jacq. SW.) (en línea). Disponible en <http://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6768/gu%C3%ADa-tecnica-semillachayote-14%20SET-15.pdf?sequence=1>
5. Fundación Rescate del Bosque Tropical, 2001 (FRBT). Manual práctico de Forestería Análoga. Fundación Rescate del Bosque Tropical. Segunda Edición. Quito, Ecuador. 38 p.
6. Geilfus, F. 1998. 80 Herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación. Segunda edición. IICA/Holanda LADERAS C.A. El Salvador. 208 p.
7. Haggar, J. 2001. Diagnóstico del nivel de sombra adecuado en un cafetal. Serie Cuadernos de Campo. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 17 p.
8. Henríquez, C; Cabalceta, G; Bertsch F; Alvarado A. s.f. Principales suelos de Costa Rica. (en línea). Consultado 29 abr. 2016. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/suelos-cr.html.
9. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). 2015. Cuidados básicos de los árboles frutales durante sus primeros años (en línea). Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/av-1809.PDF>
10. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). 2015. Cuidados básicos de los árboles frutales durante sus primeros años (en línea). Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/av-1809.PDF>.
11. Jiménez, W. 2002. Los sistemas diversificados de producción en la economía campesina de la región Nor-Atlántica de Costa Rica. Tesis M.Sc. Heredia, CR, UNA. 268 p.
12. Jiménez, W; Avellán, M. 2013. Fincas Integrales como Estrategia Sostenible de la Pequeña Producción Agropecuaria. En: Séptimo Congreso de la Red Latinoamericana de Ciencias Ambientales, resúmenes. 11 Nov. 2013. Instituto Tecnológico de Costa Rica, San Carlos, CR. p: 63.
13. Kyrkby, E; Römhelb, V. 2007. Micronutrientes en la fisiología de las plantas: funciones, absorción y movilidad. Sociedad Internacional de Fertilización. Reino Unido.
14. Kyrkby, E; Römhelb, V. 2007. Micronutrientes en la fisiología de las plantas: funciones, absorción y movilidad. Sociedad Internacional de Fertilización. Reino Unido.
15. Lok, R. 1998. El huerto casero tropical tradicional en América Central. En: Huertos Caseros Tradicionales de América Central: características, beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 7-28.

16. Lok, R. y Samaniego, G. 1998. La valoración sociocultural del huerto y del café con árboles entre la población Ngöbe de Chiriquí, Panamá. En: Huertos Caseros Tradicionales de América Central: características, beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 185-213.
17. MAG; MIRENEM (Ministerio de Agricultura y Ganadería; Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, CR). s.f. Metodología Determinación Capacidad Uso Tierras Costa Rica. Decreto N° 23214.
18. Molina, E. S.f. Análisis de suelos y su interpretación. (en línea). Universidad de Costa Rica. 8 p. Disponible en <http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Suelos/SUELOS-AMINOGROWanalisisinterpretacion.pdf>.
19. Molina, E. y Meléndez, G. 2002. Tabla de interpretación de análisis de suelos. Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica.
20. OET-CATIE. (Organización de Estudios Tropicales- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1986. Sistemas Agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. OTS-CATIE, San José, Costa Rica. 818 p.
21. Quesada, R. 2007. Los Bosques de Costa Rica. (en línea). Consultado 28 feb. 2013. Disponible en <http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias2007/RupertoQuesada.pdf>.
22. RIFA, sf. Forestería Análoga: guía práctica para la restauración de la biodiversidad. Secretariado IAFN-RIFA. San José, Costa Rica. 67p.
23. Sierra Bravo, R. 1983. Técnicas de Investigación Social: Teoría y ejercicios. 3ª ed. PARANINFO. Madrid, ES. 652 p.
24. Universidad de la República. 2004. Propiedades físicas del suelo. (en línea). Consultado 24 oct. 2016. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. Disponible en <http://bibliofagro.pbworks.com/f/propiedades+fisicas+del+suelo.pdf>

VIII. ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de evaluación cualitativa de la fertilidad del suelo en los subsistemas productivos de la finca Fila Marucha, Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Fertilidad	Actividad productiva									
	Cas	Pejibaye	Canela-pimiento jamaica	Naranjal	Nuez moscada	Huerta bambú	Huerta destilador	Huerta Vainilla-pimienta	Guaraná	Mangostán
Fertilidad física										
Penetrabilidad de pala	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2
Suelo negro, café o gris oscuro	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Raíces crecen fácilmente a buena profundidad	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3
Al caminar se siente como alfombra	2	1	1	2	1	1	1	2	2	3
Suelo suelto en las manos	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3
Agua corre fácilmente	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Agua escurre poco a favor de pendiente	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2
Suelo cubierto con vegetación	3	2	2	3	2	1	2	2	3	2
Fácil de arar	1	2	1	1	2	3	1	2	1	2
SUBTOTAL	20	17	18	19	18	20	20	21	20	22
Fertilidad química										
Cultivos saludables	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Cultivos verdes sin amarillamiento	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Malezas de hoja ancha y escasas gramíneas	3	1	2	2	2	1	1	2	2	1
Suelos no son rojos	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2

SUBTOTAL	11	7	10	10	10	8	8	10	10	9
Fertilidad ecológica										
Se ven lombrices	2	1	3	2	1	2	2	1	1	1
Se ven otros animalitos	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1
Capa de suelo negro arriba y suelto en la superficie	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1
Al frotar deja mancha negra	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2
Raíces en la capa orgánica superior	3	3	3	2	3	1	1	3	3	3
Hojarasca	3	2	3	3	3	1	1	2	3	3
SUBTOTAL	11	12	13	12	11	7	8	9	12	11
TOTAL	42	36	41	41	39	35	36	40	42	42
VALORACIÓN	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Valoración:

Excelente	Bueno	Regular	Malo
50-57	36-49	20-35	0-19

ANEXO 2: Lista de especies presentes en los bosques análogos y en los perfiles de vegetación de los mismos en la finca integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Código
Ornamentales			
Bastoncillo	<i>Costus sp.</i>	Costaceae	Pch
Platanilla	<i>Heliconia sp.</i>	Heliconiaceae	Pt
Bijagua	<i>Calathea sp.</i>	Marantaceae	Ct
Bijagua morada	<i>Calatea sp.</i>	Marantaceae	Bj
Papiro	<i>Cyperus papyrus</i>	Cyperaceae	Pro
Bastón de emperador	<i>Etilingera sp.</i>	Zingiberaceae	Be
Ginger	<i>Alpinia sp.</i>	Zingiberaceae	Gi
Árboles forestales			
Protium	<i>Protium sp.</i>	Burseraceae	
Poró	<i>Erythrina sp.</i>	Fabaceae	Po
Guarumo	<i>Cecropia pyramidale</i>	Cecropinadae	Gu
Anonillo	<i>Anonna sp.</i>	Anonaceae	Ano
Uruquilla	<i>Trichilia sp.</i>	Meliaceae	Tch
Croton	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae	Cro
Cedro amargo	<i>Cedrella odorata</i>	Meliaceae	Ce
Guaba	<i>Inga spp.</i>	Fabaceae	Ig
Quizarrá	<i>Ocotea</i>	Lauraceae	Qz
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	La
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae	Gte
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardeaceae	Es
Botarrama	<i>Vochishya ferruginea</i>	Vochichaceae	Bt
Pilón	<i>Hyeronima alchornoides</i>	Euphorbiaceae	Pi
Fruta dorada	<i>Virola kosnii</i>	Myristicaceae	Fd
Nogal	<i>Juglans sp.</i>	Juglandaceae	Ju
Lorito	Lorito	Lorito	Lo
Frutales/especies			
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Malvaceae	Cac
Vainilla	<i>Vanilla mexicna</i>	Orchidaceae	Va
Alophilus	<i>Alophilus sp.</i>	Sapindaceae	Alo
Canela	<i>Cinnamomun verum</i>	Lauraceae	Ca
Mangostán	<i>Garcinia mangostana</i>	Clusiaceae	Ma
Otras			
Sapindaceae	<i>Ni</i>	Sapindaceae	Sap
Piper	<i>Piper sp.</i>	Piperaceae	Pp
Palma	<i>Ni</i>	Palmae	Pl
Lenguilla de vaca	Melastomataceae	Melastomataceae	Me
Moraceae	<i>Ni</i>	Moraceae	Mo
Rubia	<i>Ni</i>	Rubiaceae	Ru

ANEXO 3: Resultados del análisis económico para un ciclo anual de producción de la Finca Integral Fila Marucha en Londres de Aguirre, Puntarenas, 2015

Subsistema	Componente	Rendimiento	Unidades	Precio unitario (€)	Unidades	Ingresos totales /año (€)	Actividad	Insumos	Cantidad de insumos	Unidades	Precio unitario de insumo (€)	Unidades	Costos totales/año	Utilidad/año (€)	Observaciones
Arrozales anegados	Arroz	22	kg/año	2.500		55.000	Preparación de pilas	Mano obra elaboracion de pilas	433	horas	1.500	colones/hora	21.667		
	Raíz de vetiver	60	rollos/año	1.000		60.000		Huequeo y Siembra de vetiver	10	horas	1.500	colones/hora	375		
								Preparación de suelo en pilas (trabajo con asdon en tierra, incorporacion de vetiver y barro de canales de agua, siembra de manecillo)	40	horas/año	1.500	colones/hora	2.000		
								Compost	24	sacos/año	1.440	colones/saco	34.560		
								Aplicación de compost	4	horas/año	1.500	colones/hora	6.000		
								Control de malezas	8	horas/año	1.500	colones/hora	12.000		
								Cosecha	6	horas/año	1.500	colones/hora	9.000		
								Secado de arroz en secadora:recogida de leña y voleado de arroz	2	horas/año	1.500	colones/hora	3.000		
								Aporreado y ventilado de arroz	2	horas/año	1.500	colones/hora	2.250		

								Apilada	14	horas/año	1.500	colones/hora	21.000		
								Semilla	12	kg/año	1.000	colones/kg	12.000		
								Corta, lavado, secado y elaborar rollos	4	horas/año	1.500	colones/hora	5.250		
Subtotal						115.000							129.102	-14.102	
Bosques análogos	canela-pimiento jamaica						Establecimiento	Diseño del sistema	2	horas	25.000	colones/hora	3.333		
	vainilla-pimienta							Nivelación e instalación del vetiver, estaqueo, huequeo	91	horas	1.500	colones/hora	9.100		
								Acarreo y Siembra de plantas	83	horas	1.500	colones/hora	8.333		
								Corte de Porómadero negro	192	horas	1.500	colones/hora	19.200		
								Acarreo de abono y aplicación de abono	100	m ²	1.500	colones/hora	37.500		
							Manejo	Compost	5	sacos	1.440	colones/kilo	480		
								Rodajea y chapea año 1	160	horas	1.500	colones/hora	16.000		
								Rodajea y chapea año 2	160	horas	1.500	colones/hora	16.000		
								Rodajea y chapea año 3	160	horas	1.500	colones/hora	16.000		

								Chapeas después de 3 años	80	horas	1.500	colones/hora	8.000		
								Poda de ramas de madero negro	104	horas/año	1.500	colones/hora	156.375		
								Poda de ramas de poró	70	horas/año	1.500	colones/hora	104.250		
								Costo Plantas producidas en vivero (800 entre pimienta, vainilla, cardomomo, orégano, juanilama y menta)	2.400	plantas	280	colones/planta	44.800		
								Plantas de mangustan	60	plantas	280	colones/planta	420		
								Plantas de nuez moscada (50% son machos)	50	plantas	280	colones/planta	311		
								Plantas de guaraná	30	plantas	280	colones/planta	280		
								Plantas de musas	207	plantas	365	colones/planta	9.444		Incluye las plantas, la arranca y trasplante de plantas (heliconia, musaceas, patchulí, curcuma, jengibre)
								Plantas de heliconia	207	plantas	250	colones/planta	2.588		
								Plantas de patchuli	500	m2	18	colones/metro	450		
Subtotal						0							452.865	-452.865	
Pimienta	Pimienta negra en grano	11	kg/año	1.250	colones/kg	14.063	Pimienta	Poda inicial	35	horas	1.500	colones/hora	52.500		

	Pimienta negra en polvo	4	kg/año	1.500	colones/kg	5.625		Poda para formación y amarrado: prorratarlo, porque solo se hacen durante los 3 primeros años	70	horas	1.500	colones/hora	105.000		
	Pimienta blanca en grano	4	kg/año	2.000	colones/kg	8.000		Eliminación de la primera cosecha	35	horas/año	1.500	colones/hora	52.500		
	Pimienta blanca en polvo	1	kg/año	2.500	colones/kg	2.500		Cosecha	24	horas/año	1.500	colones/hora	36.000		
								Procesamiento pimienta negra: Secado de frutos, desgranado y alimentación de secador y sarandeo	10	horas/año	1.500	colones/hora	15.000		
								Procesamiento pimienta blanca:	4	horas/año	1.500	colones/hora	6.000		
								Mano de obra para molido de pimienta	2,5	horas/años	1.500	colones/hora	3.750		
								Empacado de pimienta	40	horas/año	1500,	colones/hora	60.000		
								Empaque de pimienta y etiqueta	500	bolsita	200,	colones/bolsa	100.000		
						30.188							452.865	-422.677	
Guaraná	Guaraná en polvo	0,8	kg/año	100000	colones/kg	80.000	Guaraná	Bajado del bejuco	3	horas/año	1.500	colones/hora	4.500		
	Guaraná en grano	3,2	kg/año	80.000	colones/kg	256.000		Cosecha	4	horas/año	1.500	colones/hora	6.000		
								Fermentación y secado del guaraná	6	horas/año	1.500	colones/hora	9.000		

								Pilón y tueste	3	horas/año	1.500	colones/hora	4.500		
								Molina del guaraná	1	horas/año	1.500	colones/hora	750		
								Empacado de guaraná	2	horas/año	1.500	colones/hora	3.000		
								Empaques y etiquetado	160	empaque/año	300	colones/empaque	48.000		
						336.000							75.750	260.250	
Canela	Canela en polvo	15	kg/año	88.000	colones/kg	1.320.000	Canela	Cosecha	24	horas	1.500	colones/hora	36.000		
	Canela en astilla	15	kg/año	100.000	colones/kg	1.500.000		Pelado de material verde	48	horas	1.500	colones/hora	72.000		
								Secado	18	horas	1.500	colones/hora	27.000		
								Molida de canela	15	horas/año	1.500	colones/hora	22.500		
								Empacado de canela	20	horas/año	1.500	colones/hora	30.000		
								Empaques en bolsita y etiquetado	500	empaques/año	200	colones/hora	100.000		
								Empaques en frasco y etiqueta	1.500	empaques/año	300	colones/hora	450.000		

						2.820.000							737.500	2.082.500	
Cardamomo	Cardomono en grano	10	kg/año	171429	colones/kg	1.714.286	Cardamomo	Cosecha de cardomomo	150	horas/año	1.500	colones/hora	225.000		
								Secado y sarandeo de cardomomo	5	horas/año	1.500	colones/hora	6.750		
								Empacado	5	horas/año	1.500	colones/hora	7.500		
								Empaque y etiqueta	1.430	empaques/año	200	colones/hora	286.000		
						1.714.286							525.250	1.189.036	
Mangostán	Fruta	1000	frutos/año	100	colones/año	100.000	Mangostán	Colecta del fruto	13	horas/año	1.500	colones/hora	20.000		
								Selección del fruto	2,	horas/año	1.500	colones/hora	3.000		
						100.000							23.000	77.000	
Nuez moscada	Semilla seca	1.000	semillas/año	200	colones/se milla	200.000	Nuez Moscada	Colecta de semillas	6	horas/año	1.500	colones/hora	9.000		

	Macis	3	kg/año	100.000	colones/kg	300.000		Separación de arilo y semilla (240 peladas/hora)	3	horas/año	1.500	colones/hora	4.500		
								Secado	3,2	horas/año	1.500	colones/hora	4.800		
								Empacado	9	horas/año	1.500	colones/hora	13.500		
								Empaques y etiquetas	200		300		60.000		
						500.000							91.800	408.200	
Curcuma	Para aceite esencial	76	kg/año	8.000	colones/kg	608.000	Manejo	Preparación de eras y abonada	24	horas/año	1500,	colones/hora	36.000		
	Curcuma en polvo	1	kg/año	66.600	colones/kg	66.600		Mano de obra siembra	8	horas/año	1500,	colones/hora	12.000		
								Deshierbe	40	horas/año	1.500	colones/hora	60.000		3 kg mas los usa para curry
								Cosecha	130	horas/año	1.500	colones/hora	195.000		
							Procesamiento	Lavado de rizomas	130	horas/año	1.500	colones/hora	195.000		
								Secado de rizomas	90	horas/año	1.500	colones/hora	135.000		
								Molida	1	horas/año	1.500	colones/hora	1.500		

						792.000							121.200	670.800	
Patchulí	Hojas secas para popurri	5	kg/año	1.000	colones/kg	5.000	Patchulí	Deshierbe inicial	30	horas/año	1.500	colones/hora	2.250		
								Cosecha	30	horas/año	1.500	colones/hora	45.000		Con esto hacen 25 kg de popurri, popurri lo venden a 1500 los 200 grs.
						5.000							47.250	-42.250	
Menta-Orégano-Juanilama	Hojas de juanilama	1	kg/año	71.429	colones/kg	71.429	Menta-Orégano-Juanilama	Arrancado, traslado y siembra de zacate de limón	2	horas/año	1.500	colones/hora	150		
	Hojas de menta	6	kg/año	71.429	colones/kg	428.571		Cosecha de las cuatro especies	30	horas/año	1.500	colones/hora	44.875		
	Hojas de orégano	6	kg/año	142.857	colones/kg	857.143		Deshojado y secado	8	horas/año	1.500	colones/hora	11.250		
	Zacate de limón	5	kg/año	142.857	colones/kg	714.286		Empacado	180	horas/año	1.500	colones/hora	270.000		
								Empaques y etiquetas zacate y orégano	1.848	Empaques y etiquetas	300	colones/empaque y etiqueta	554.400		
								Empaques y etiquetas menta y juanilama	1.152	Empaques y etiquetas	150	colones/empaque y etiqueta	172.800		
						2.071.429							1.053.475	1.017.954	

Chile	Chile seco	1,5	kg/año	171.429		257.143	Chile	Huequeado	5	horas/año	1.500	colones/hora	7.500		Chile powder es una mezcla de chile, oregano, pimienta negra, comino. Se vende 25 gramo en C2000, usan 1,5 kgr de chile para producir 5 kgr chile powder
	Chile en polvo para powder	1,5	kg/año	57.143		85.714		Abonada de siembra	1	horas/año	1.500	colones/hora	1.500		
								Abonada de mantenimiento	1	horas/año	1.500	colones/hora	1.500		
								Abono	2	sacos/año	1.400	colones/saco	2.800		
								Deshierbes	6	horas/año	1.500	colones/hora	9.000		
								Cosecha	12	horas/año	1.500	colones/hora	18.000		
	Ventas: 9 am a 3 pm de lunes a viernes	1000 colones						Secado y molida	12	horas/año	1.500	colones/hora	18.000		
								Empaques y etiquetas	172	horas/año	150	colones/hora	25.800		
Subtotal						342.857							84.100	258.757	

Aceites esenciales	Canela	1	Litro/año	1200000		1.200.000	Canela	Cosecha y secado de hojas de canela					64.800		
								Mano de obra destilación de hojas de canela	21	horas/año	1500		31.500		Canela hoja 1.46 por cada 100 kg obtienen 1.46L
								Frascos y etiqueta	200		378		75.600		
								Llenado de frascos y etiqueta de frascos	2	horas/año	1500		3.333		
								Lavado de equipo	4	horas/año	1500		6.000		
						1.200.000							181.233	1.018.767	
	Orégano 1.3	0,5	Litro/año	1200000		600.000	Orégano	Cosecha y secado de hojas de orégano					54.000		
								Mano de obra destilación de hojas de canela	7	horas/año	1500		10.500		
								Frascos y etiqueta	100		378		37.800		
								Llenado de frascos y etiqueta de frascos	1	horas/año	1500		1.500		
								Lavado de equipo	4	horas/año	1500		6.000		
						600.000							109.800	490.200	
	Albahaca	0,4	Litro/año	1200000		480.000	Albahaca	Cosecha y secado de hojas de albahaca					10.800		
								Mano de obra destilación de hojas albahaca	6,5	horas/año	1500		9.750		
								Frascos y etiqueta	80		378		30.240		

								Llenado de frascos y etiqueta de frascos	1	horas/año	1500		1.333		
								Lavado de equipo	4	horas/año	1500		6.000		
						480.000							58.123	421.877	
	Citronela	1	Litro/año	1200000		1.200.000	Citronela	Cosecha y secado de hojas de citronela					54.000		
								Mano de obra destilación de hojas citronela	5	horas/año	1500		7.500		
								Fascos y etiqueta	200		378		75.600		
								Llenado de frascos y etiqueta de frascos	2	horas/año	1500		3.333		
								Lavado de equipo	4	horas/año	1500		6.000		
						1.200.000							146.433	1.053.567	
	Patchuli	1	Litro/año	1200000		1.200.000	Patchuli	Cosecha y secado de hojas de patchuli					35.640		
								Mano de obra destilación de hojas patchuli	12	horas/año	1500		18.000		
								Fascos y etiqueta	200	horas/año	378		75.600		
								Llenado de frascos y etiqueta de frascos	2	empaque/año	1500		3.333		
								Lavado de equipo	4	horas/año	1500		6.000		
						1.200.000							138.573	1.061.427	

	Juanilama	0,4	Litro/año	1200000		480.000	Juanilama	Cosecha y secado de hojas de juanilama					6.480		
								Instalación de destiladora		horas/año	1500		0		
								Mano de obra destilación de hojas juanilama	3	horas/año	1500		4.500		
								Frascos y etiqueta	80	empaque/año	378		30.240		
								Llenado de frascos y etiqueta de frascos	1	horas/año	1500		1.333		
								Lavado de equipo	4	horas/año	1500		6.000		
						480.000							48.553	431.447	
	Nuez moscada hoja	0,5	Litro/año	1200000		600.000	Nuez moscada hoja	Cosecha y secado de hojas de nuez moscada			43200		6.480		
								Instalación de destiladora		horas/año	1500		0		
								Mano de obra destilación de hojas nuez moscada	3	horas/año	1500		4.500		
								Frascos y etiqueta	100	empaque/año	378		37.800		
								Llenado de frascos y etiqueta de frascos	1	horas/año	1500		1.667		
								Lavado de equipo	4	horas/año	1500		6.000		
						600.000							56.447	543.553	
	Pimienta	0,4	Litro/año	1200000		480.000	Pimienta	Cosecha y secado de hojas de pimienta			43200		19.440		

						600.000							85.367	514.633	
	Romero	0,5	Litro/año	1200000		600.000	Romero	Compra de romero	142	kg/año	1200		170.400		
								Instalación de destiladora	3	horas/año	1500		4.500		
								Mano de obra destilación de romero	3	horas/año	1500		4.500		
								Frascos y etiqueta	100	empaque/año	378		37.800		
								Llenado de frascos y etiqueta de frascos	1	horas/año	1500		1.667		
								Lavado de equipo	4	horas/año	1500		6.000		
						600.000							224.867	375.133	
	Menta	0,5	Litro/año	1200000		600.000	Menta	Cosecha y secado de hojas de menta					81.000		
								Instalación de destiladora	3	horas/año	1500		4.500		
								Mano de obra destilación de menta	9	horas/año	1500		13.500		
								Frascos y etiqueta	100	empaque/año	378		37.800		
								Llenado de frascos y etiqueta de frascos	1	horas/año	1500		1.667		
								Lavado de equipo	4	horas/año	1500		6.000		

						600.000							144.467	455.533	
	jengibre	0,25	litros/año	1200000		300.000	jengibre	Cosecha y secado de jengibre			81000		0		
								Instalación de destiladora	3	horas/año	1500		4.500		
								Mano de obra destilación de jengibre	10,5	horas/año	1500		15.750		
								Frascos y etiqueta	50	empaque/año	378		18.900		
								Llenado de frascos y etiqueta de frascos	1	horas/año	1500		833		
								Lavado de equipo	4	horas/año	1500		6.000		
						300.000							45.983	254.017	
Equipamiento								Destiladora					144.000		
								Infraestructura					72.000		
								Tienda					160.000		
								Secadora					133.333		
													509.333	-509.333	

Subtotal						8.340.000								1.811.893	6.528.107	
TOTAL						17.841.359								6.267.899	11.573.460	